سلسلۂ مطبوعات جامعۂ عثمانیہ

نشان ۳۶۶

عملی کیمیا

PRACTICAL CHEMISTRY

برائے

(انٹرمیڈیٹ)

مؤلفہ

ڈاکٹر مظفر الدین قریشی صاحب

صدر شعبۂ اطلاقی کیمیا جامعۂ عثمانیہ و ناظم مرکزی تجربہ خانہ سائنسی و صنعتی تحقیقات سرکار عالی

۱۳۶۶ھ م ۱۳۵۶ف م ۱۹۴۷ء

مطبوعۂ

دار الطبع جامعۂ عثمانیہ سرکار عالی حیدرآباد دکن

بار اوّل

تعدادِ طبع (۲۰۰۰)

تعارف

یہ کتاب انٹرمیڈیٹ کے طلبہ کے لیے جامعۂ عثمانیہ کے عملی کیمیا کے نصاب کو پیشِ نظر رکھ کر لکھی گئی ہے اور اس کے لکھنے میں حتی الامکان اس بات کی کوشش کی گئی ہے کہ منظورہ نصاب کی تمام ضروریات پوری ہوجائیں۔ لیکن ہر جامعہ کے نصاب میں وقتاً فوقتاً تبدیلی ہوتی رہتی ہے اور معیار بالتدریج بڑھتا رہتا ہے۔ اس لیے اس کتاب کو صرف موجودہ نصاب تک محدود نہیں رکھا گیا بلکہ اس میں کچھ ایسے مضامین اور تجربے بھی شریک کر دیے گئے ہیں جن کے بارے میں موجودہ نصاب میں کوئی صراحت نہیں مگر جو مؤلف کے نزدیک طلبہ کی عملی قابلیت کو مطلوبہ معیار تک لانے کے لیے ضروری ہیں۔ اگر وقت اجازت دے تو ان تجربوں سے فائدہ اٹھایا جاسکتا ہے۔ مضامین کی ترتیب میں اس بات کا لحاظ رکھا گیا ہے کہ طلبہ کو ابتدا ہی سے عملی کیمیا کے کمّی پہلو سے کسی حد تک واقفیت پیدا ہوجائے۔ اس غرض کے لیے ترازو کا استعمال شروع ہی میں بتا دیا گیا ہے اور کیمیائی ملاپ کے کلیوں کے سمجھنے کے لیے جن تجربوں کی ضرورت ہے انہیں کتاب کے پہلے حصے میں جگہ دی گئی ہے۔ کتاب کو تین حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ پہلے حصے میں عملی طریقوں، کیمیائی تغیرات اور چند سادہ کمّی تجربوں کا بیان ہے۔ دوسرے حصے میں معروف اشیا کی تیاری اور خاصیتوں کا ذکر ہے اور تیسرا حصہ کیمیائی تشریح پر مشتمل ہے۔ مطلوبہ وقت کے اعتبار سے پہلا اور دوسرا حصہ مل کر تیسرے حصے کے مساوی ہیں۔
اس کتاب کی تالیف میں مجھے اپنے رفقائے کار سید شاہ محمد صاحب ایم۔ ایس سی اور ایلندل سیتا رام راؤ صاحب ایم۔ ایس سی سے خاص طور پر مدد ملی ہے جس کے لیے میں ان دونوں اصحاب کا شکریہ ادا کرتا ہوں۔

مؤلف

فہرست مضامین

(عملی کیمیا)

حصۂ اوّل

حصۂ سوم

کیمیائی تشریح

حصۂ اوّل

عملی کیمیا

برائے

انٹرمیڈیٹ

فصل (۱)

تجربہ خانۂ کیمیا میں کام سے متعلق چند ضروری ہدایتیں

تجربہ خانۂ کیمیا میں عام طور پر ایک میز پر چار طلبہ کام کرتے ہیں ہر طالب علم کے سامنے ایک طاقچہ ہوتا ہے جس میں متعاملات کی بوتلیں ترتیب سے رکھی ہوتی ہیں۔ میز کے وسط میں یا بازو پر ایک سیلا بچہ ہوتا ہے جس کے اوپر پانی کی ٹونٹیاں نصب ہوتی ہیں۔ میز کے تختہ پر گیس کی ٹونٹیاں ہوتی ہیں جن سے بوقت ضرورت جلانے کی گیس حاصل کی جا سکتی ہے۔ تختہ کے نیچے دراز اور ان کے نیچے الماریاں ہوتی ہیں جن میں طلبہ اپنا سامان مقفل کر سکتے ہیں۔ ان متعاملات کے علاوہ جو میز کے طاقچوں پر ہمیشہ موجود ہوتے ہیں بعض مرتبہ تجربہ کے دوران میں اور دوسرے متعاملات کی بھی ضرورت پڑتی ہے۔ یہ متعاملات خصوصی علیحدہ طاقچوں یا الماریوں میں رکھے ہوتے ہیں اور ضرورت کے وقت استعمال کیے جا سکتے ہیں۔ جن تجربوں میں ضرر رساں دخان پیدا ہونے کا احتمال ہوتا ہے

ان کے لیے دخان خانے استعمال کیے جاتے ہیں جو متعدد مقامات پر دیواروں میں نصب ہوتے ہیں دخان خانوں کے اوپر کے حصہ میں دُود کش ہوتا ہے جس کے ذریعہ سے ضرر رساں دخان تجربہ خانہ سے باہر نکل جاتے ہیں۔ تجربوں کے لیے ضروری سامان و آلات مددگار تجربہ خانہ سے طلب کیے جاسکتے ہیں۔ کام شروع کرتے وقت ہر طالب علم کے پاس کم سے کم مندرجۂ ذیل سامان ہونا چاہیے۔ میقات کے اختتام پر جملہ سامان کی واپسی لازمی ہے۔

فہرستِ سامان

(۱) بنسنی شعل مع ربڑ کی نلی
(۲) تپائی
(۳) اسبسطوس دار جالی
(۴) اگن مٹی کا مثلث
(۵) قرنبیق کا استادہ مع شکنجہ و حلقہ
(۶) امتحانی نلیوں کا استادہ
(۷) آٹھ عدد امتحانی نلیاں
(۸) نلی گیر
(۹) چپٹے پیندے کی صُراحی
(۱۰) قیف
(۱۱) قیف کا استادہ
(۱۲) منقارہ
(۱۳) چینی کی پیالی
(۱۴) شیشے کی سلاخ
(۱۵) شیشۂ ساعت
(۱۶) بُرش
(۱۷) جھاڑن

تجربہ خانہ میں کام کرتے وقت مندرجۂ ذیل امور کی پابندی لازمی ہے :-

(۱) اپنے ہم سبقوں یا ملازمین تجربہ خانہ سے غیر ضروری گفتگو نہیں کرنی چاہیئے ۔ خاموشی سے اپنا کام کرتے رہنا چاہیئے ۔

(۲) صفائی اور سلیقہ عملی کام میں کامیابی کی اولین شرائط ہیں ۔ ظروف و آلات اپنے ہاتھ سے صاف کرنے چاہئیں ۔ اس غرض کے لیے ایک برش اور ایک جھاڑن ہر طالب علم کو دیا جاتا ہے ۔

(۳) عملی کام کے ریکارڈ کے لیے ہر طالب علم کے پاس ایک مجلد بیاض ہونی چاہیئے ۔ اس قسم کی بیاضیں مددگار تجربہ خانہ سے قیمتاً طلب کی جاسکتی ہیں ۔ ہر تجربہ اور مشاہدہ کا بیان تجربہ کے دوران میں یا اس کے اختتام پر بیاض میں اختصار کے ساتھ قلمبند کر دینا چاہیئے ۔ اگر تجربہ میں کوئی آلہ ترتیب دیا گیا ہے تو اس کا نقشہ مقابل کے صفحہ پر پنسل سے کھینچ دینا چاہیئے ۔ یہ بیاضیں تجربہ خانہ ہی میں رہنی چاہئیں ۔

(۴) متعاملات استعمال کرتے وقت اس امر کی احتیاط ضروری ہے کہ بوتلوں کے کاگ یا ڈاٹ ایک دوسرے سے بدلنے نہ پائیں ۔ ورنہ متعاملات خالص نہیں رہینگے اور تجربوں کے نتائج میں غلطی کا اندیشہ ہوگا ۔ استعمال کے بعد بوتل کو طاقچہ پر رکھ دینا چاہیئے ۔

(۵) ترازو کے استعمال کے بارے میں جو ہدایتیں صفحہ ۹۸ پر درج ہیں انہیں نہایت غور سے پڑھنا اور ان پر کاربند ہونا چاہیئے ۔ ان ہدایتوں کو نظر انداز کرنے سے نہ صرف طالب علم کا قیمتی وقت ضائع ہوتا ہے بلکہ ترازو کو نقصان پہنچنے کا بھی اندیشہ ہے ۔

(۶) تقطیری کاغذ ، شیشے اور کاگ کے ٹکڑے وغیرہ سیلابچہ میں نہ پھینکے جائیں ۔ ان کے لیے ردی کا خانہ ہر میز میں موجود ہوتا ہے ۔

(۷) عملی کام کے اختتام پر اپنا سامان دراز اور الماری میں مقفل کر دینا چاہیئے اور جانے سے قبل اس بات کا اطمینان کر لینا چاہیئے کہ گیس اور پانی کی ٹونٹیاں بند ہیں ۔ اگر برقی رو سے کام لیا گیا ہے تو پلگ[۱] نکال دینا چاہیئے ۔

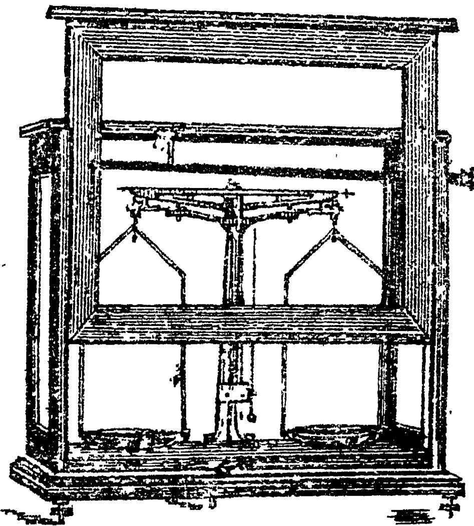
---

[۱] Plug

فصل (۲)

ترازو

عملی کیمیا میں اکثر تولنے کی ضرورت پڑتی ہے۔ اس لیے ترازو کی ساخت اور اس کے استعمال کا طریقہ اس جگہ تفصیل کے ساتھ بیان کیا جاتا ہے تجربہ خانۂ کیمیا میں عام طور پر جو ترازو استعمال کی جاتی ہے اس کی ساخت شکل ۱ سے ظاہر ہے۔



شکل ۱۔ ترازو

ترازو کی ڈنڈی کے وسط میں اور دونوں سروں پر فولاد یا سنگِ یشب کے

چھوٹے چھوٹے ٹکڑے ہوتے ہیں جن کے کنارے چاقو کی دھار کی طرح باریک ہوتے ہیں۔ ترازو کے استعمال کے وقت یہ کنارے فولاد یا سنگ یشب کی مسندوں پر بیٹھ جاتے ہیں، جب ترازو استعمال میں نہیں ہوتی تو اس وقت یہ حصے اپنی مسندوں سے ہٹے رہتے ہیں تاکہ زیادہ تماس سے گھسنے نہ پائیں اور ڈنڈی مرکزی استوانے کے بازوؤں پر پڑی رہتی ہے۔ اس ترکیب سے ترازو کے متحرک حصوں کے درمیان رگڑ بہت کم ہو جاتی ہے اور ترازو کی حساسیت برقرار رہتی ہے۔ ترازو کے سامنے کی طرف مرکزی استوانہ کے نیچے ایک بیرم ہوتا ہے جس کا تعلق ڈنڈی کے سہارے سے ہوتا ہے۔ جب بیرم کو بائیں جانب حرکت دی جاتی ہے تو ڈنڈی کا سہارا نیچے اتر آتا ہے اور ڈنڈی مذکورۂ بالا مسندوں پر آجاتی ہے۔ اس وقت ترازو تعادل کی حالت میں ہوتی ہے۔ ڈنڈی کے عین وسط میں ایک نمایندہ لگا ہوتا ہے جو نیچے پیمانہ تک پہنچتا ہے۔ جب دونوں پلڑوں کا وزن مساوی ہوتا ہے تو یہ نمایندہ پیمانہ کے صفر سے دونوں جانب مساوی فاصلوں تک جھولتا ہے۔ ترازو کی کرسی تین پیچ دار پایوں پر قائم ہوتی ہے جنھیں نیچے اوپر کرنے سے ترازو کا لیول درست کیا جا سکتا ہے۔ لیول دیکھنے کے لیے بعض ترازوؤں میں مرکزی استوانہ کے بازو شاقول آویزاں ہوتا ہے۔ اگر یہ موجود نہ ہو تو اسپرٹ لیول سے کام لیا جا سکتا ہے۔ گرد و غبار اور دخان سے محفوظ رکھنے کے لیے ترازو کو شیشہ کے خانہ میں رکھا جاتا ہے جسے سامنے سے یا بازوؤں سے کھولا جا سکتا ہے۔ اس خانہ کے اندر ایک پیالی میں کیلسیم کلورائیڈ رکھ دیا جاتا ہے تاکہ اندر کی ہوا خشک رہے۔ ترازو کے پاس میز پر یا دراز میں ایک ڈبہ پڑا رہتا ہے جس میں تولنے کے باٹ اور باٹ اٹھانے کی چمٹی ہوتی ہے۔

اشیاء کے اوزان کا مقابلہ گرام[1] سے کیا جاتا ہے جسے میٹری نظام پیمایش میں وزن کی اکائی مانا گیا ہے۔ دراصل ایک گرام ایک کیلوگرام کا ہزارواں حصہ ہے اور ایک کیلوگرام ۴° سی پر ایک ہزار مکعب سمر پانی کا وزن ہے۔ اس اعتبار سے ایک گرام ۴° سی پر ایک مکعب سمر پانی کا وزن ہے۔ طلبہ کو جو ڈبہ دیا جاتا ہے اس میں عموماً ۵۰ گرام سے ۰.۰۱ گرام تک کے باٹ مندرجۂ ذیل ترتیب سے

[1] میٹری نظام اور برطانوی نظام پیمایش کے باہمی تعلق کے لیے ضمیمہ ملاحظہ ہو۔

خانوں میں رکھے ہوتے ہیں۔

۱۰　　۱۰　　۲۰　　۵۰

۵　　۲　　۱　　۱　　۱

....

۰ء۱　　۰ء۱　　۰ء۲　　۰ء۵

۰ء۰۵　　۰ء۰۲　　۰ء۰۱　　۰ء۰۱

۰ء گرام سے ایک گرام تک کے باٹ عموماً پیتل کے ہوتے ہیں۔ زیادہ قیمتی باٹوں پر سونا یا پلاٹینم چڑھا ہوتا ہے۔ ایک گرام سے نیچے کے کسری اوزان ایلومینیم یا پلاٹینم کے ہوتے ہیں۔ ۰ء۰۱ گرام سے کم وزن کے لیے "راکب" استعمال کیا جاتا ہے جو سونے یا پلاٹینم کے تار سے بنایا جاتا ہے۔ تار کو موڑ کر ایسی شکل دے دی جاتی ہے کہ اُسے آسانی سے ترازو کی ڈنڈی پر رکھا جا سکتا ہے۔ اس راکب کا ذاتی وزن ۰ء۰۱ گرام ہوتا ہے۔ ترازو کی ڈنڈی مرکز سے دونوں جانب دس مساوی حصوں میں اور ہر حصہ پانچ مساوی حصوں میں منقسم ہوتا ہے۔ جب راکب کو ڈنڈی کے سرے یعنی دسویں نشان پر رکھا جاتا ہے تو اس کی وجہ سے وزن میں ۰ء۰۱ گرام کا اضافہ ہوتا ہے۔ مگر جوں جوں راکب کو ڈنڈی کے مرکز کی جانب ہٹایا جاتا ہے اس کا موثر وزن کم ہوتا جاتا ہے یہاں تک کہ ڈنڈی کے عین وسط میں یعنی صفر نشان پر اس کا موثر وزن صفر ہو جاتا ہے۔ جب راکب پانچویں نشان پر ہوگا۔ تو اس کا وزن ۰ء۰۰۵ گرام یعنی پانچ ملی گرام ہوگا اور جب پہلے نشان پر ہوگا تو اس کا وزن ۰ء۰۰۱ گرام یعنی ایک ملی گرام ہوگا۔ چونکہ ڈنڈی کا ہر بڑا حصہ پانچ چھوٹے حصوں میں منقسم ہوتا ہے اس لیے راکب کی مدد سے کسی شے کا وزن ایک ملی گرام کے پانچویں حصہ تک صحیح طور پر اور دسویں حصہ تک تخمیناً معلوم کیا جا سکتا ہے۔ ہر ترازو کے لیے ایک اعظم وزن معین ہوتا ہے جس سے زیادہ اس میں نہیں تول سکتے۔ معمولی کیمیائی ترازو کی صورت میں یہ اعظم وزن ۲۰۰ گرام ہے جب کسی شے (سفوف یا مائع) کا وزن معلوم کرنا مقصود ہوتا ہے تو پہلے کسی صاف اور خشک ظرف مثلاً شیشۂ ساعت، پیالی منقارہ وغیرہ کو خالی تول لیا جاتا ہے پھر شے ڈالنے کے بعد اس کا وزن دریافت

کرلیا جاتا ہے۔ دونوں اوزان کے فرق سے شئے مذکور کا وزن معلوم ہوجاتا ہے۔ بعض مرتبہ تولنے کی بوتل استعمال کی جاتی ہے جس کا ایک نمونہ شکل ع ۲ میں دکھایا گیا ہے۔ اس بوتل میں دی ہوئی شے کی ضرورت سے زیادہ مقدار ڈال کر دونوں کا وزن معلوم کرلیا جاتا ہے۔ اس کے بعد بوتل کے مافیہ کا کچھ حصہ ایک دوسرے ظرف میں منتقل کردیا جاتا ہے اور باقی ماندہ شے اور بوتل کا وزن معلوم کرلیا جاتا ہے۔ دونوں اوزان کے فرق سے نکالی ہوئی شے کا وزن معلوم ہوجاتا ہے۔



شکل ع ۲۔ تولنے کی بوتل

تولنے کا طریقہ:۔

ترازو کے سامنے چوکی پر بیٹھ جاؤ اور ترازو کا دروازہ کھول کر ترازو کی کیفیت ملاحظہ کرو۔ اگر پلڑے صاف نہ ہوں تو انھیں برش سے صاف کردو اور شاقول یا اسپرٹ لیول کی مدد سے ترازو کا لیول درست کرو۔ اس کے بعد بیرم گھما کر نمایندہ کی حرکت ملاحظہ کرو۔ اگر نمایندہ پیمانہ پر صفر کے دونوں جانب مساوی فاصلے طے کرتا ہے تو پیمانہ کا صفر نقطۂ تعادل کو صحیح طور پر ظاہر کرتا ہے۔ اگر طے شدہ فاصلے مساوی نہ ہوں تو دو ایک مرتبہ سوئی کی حرکت اہتزاز کو ایک جانب سے دوسری جانب تک مشاہدہ کرنے کے بعد اصلی صفر معلوم کرلو۔

صفر معلوم کرلینے کے بعد بیرم کو دائیں جانب گھماؤ۔ ایسا کرنے سے ڈنڈی پھر اپنے سہارے پر آجاتی ہے اور پلڑوں کی حرکت موقوف ہوجاتی ہے۔ بیرم کو آہستہ آہستہ گھمانا چاہیے تاکہ ڈنڈی جھٹکے سے محفوظ رہے۔ اب باٹوں کا ڈبہ اپنے سامنے بائیں جانب رکھ کر یہ اطمینان کرلو کہ تمام باٹ اپنی اپنی جگہ پر موجود ہیں۔ اگر کوئی باٹ موجود نہ ہو تو اس کی اطلاع فوراً مددگار تجربہ خانہ کو دو۔ جس شئے کا وزن مطلوب ہے۔ اُسے بائیں پلڑے میں اور باٹوں کو دائیں

پلڑے میں رکھنا چاہیے۔ پہلے ایک بڑا باٹ رکھو جس کا وزن تمہارے اندازے میں شے کے وزن سے کسی قدر زیادہ ہو اور بیرم کو بائیں جانب گھماؤ۔ اگر نمایندہ صفر کے بائیں جانب زیادہ فاصلہ طے کرتا ہے تو باٹ کا وزن شے کے وزن سے زیادہ ہے۔ اب پہلا باٹ نکال کر اس سے چھوٹا باٹ پلڑے میں رکھو۔ اگر نمایندہ دائیں جانب زیادہ فاصلہ طے کرے تو اس کے یہ معنی ہیں کہ باٹ کا وزن کم ہے۔ ایسی صورت میں پلڑے میں اور چھوٹے باٹ یکے بعد دیگرے رکھتے جاؤ اور نمایندہ کی حرکت دیکھتے جاؤ یہاں تک کہ وہ صفر کے دونوں جانب مساوی فاصلوں تک جھولنے لگے۔ باٹ رکھنے یا نکالنے سے قبل بیرم کو دائیں جانب گھما کر ترازو کو ساکن کر لینا چاہیے۔ اگر ۰۱، ۰ گرام کے بعد مزید وزن کی ضرورت ہو تو راکب استعمال کرو۔ راکب کو چمٹی سے پکڑ کر پہلے ڈنڈی کے سرے پر دسویں نشان پر رکھو۔ اگر نمایندہ بائیں جانب نسبتہً زیادہ فاصلہ طے کرے تو راکب کو بالتدریج ڈنڈی کے مرکز کی جانب سرکاتے جاؤ یہاں تک کہ نمایندہ صفر کے دونوں جانب مساوی فاصلوں تک جھولنے لگے۔ اب بیرم کو دائیں جانب گھما کر ترازو کو ساکن کر دو۔ اور پلڑے میں سے سلسلہ وار ایک ایک باٹ چمٹی سے اٹھا کر ڈبے میں رکھتے جاؤ۔ ڈبے میں رکھتے وقت ہر باٹ کا وزن بیاض میں لکھ لو۔ سب کا مجموعہ مطلوب وزن ہوگا۔ اگر راکب استعمال کیا گیا ہے تو اس کے مقام کے اعتبار سے اس کا وزن بھی جمع کر لو۔ جب پلڑے خالی ہو جائیں تو انھیں صاف کرنے کے بعد ترازو کا دروازہ بند کر دو۔

تجربہ ا۔ چینی کی صاف اور خشک پیالی کا وزن دریافت کرو۔

ترازو کے استعمال سے متعلق ضروری ہدایات

(۱) تولنے سے قبل اس بات کا اطمینان کر لینا چاہیے کہ ترازو درست حالت میں ہے۔
(۲) جب تک ترازو ساکن نہ ہو جائے پلڑے پر سے کوئی شے اٹھانی یا اس پر رکھنی نہیں چاہیے۔

(۳) جس شے کا وزن مطلوب ہے اُسے بائیں پلڑے میں اور باٹوں کو دائیں پلڑے میں رکھنا چاہیئے۔

(۴) سفوف اور قلموں کے تولنے کے لیے شیشۂ ساعت، تولنے کی بوتل۔ چینی کی پیالی یا کوئی اور موزوں ظرف استعمال کیا جاتا ہے۔

(۵) اس بات کا خیال رکھنا چاہیے کہ تولتے وقت پلڑے پر کوئی شے گرنے نہ پائے۔

(۶) ترازو کا ہر ایک حصّہ صاف اور گرد سے پاک ہونا چاہیئے۔

(۷) کسی شے کو گرم حالت میں نہیں تولنا چاہیے۔

(۸) باٹوں کا ڈبہ اپنے سامنے سیدھے ہاتھ پر رکھنا چاہیئے اور باٹ اٹھانے کے لیے ہمیشہ چمٹی استعمال کرنی چاہیے۔

(۹) تولنے کے بعد ہر ایک باٹ کو ڈبہ میں واپس اُسی جگہ پر رکھ دینا چاہیئے جو اس کے لیے مخصوص ہے اور جہاں سے وہ اٹھایا گیا تھا۔

(۱۰) راکب کو ڈنڈی پر نہیں چھوڑنا چاہیئے۔

(۱۱) کام ختم ہونے پر ترازو کے دروازے پوری طرح بند کر دیے جائیں۔

(۱۲) اگر ترازو درست حالت میں نہ ہو یا تولتے وقت کوئی حادثہ پیش آئے تو معلم تجربہ خانہ کو مطلع کر دیا جائے۔

فصل (۳)

مشعلیں

کیمیائی تجربوں میں اکثر اشیا کو گرم کرنا پڑتا ہے۔ حرارت حاصل کرنے کے لیے عام طور پر کوئلہ یا تیل کی گیس جلائی جاتی ہے اور خاص خاص موقعوں پر برقی رَو سے کام لیا جاتا ہے۔ تیل کی گیس تجربہ خانہ سے باہر ایک علحدہ مکان میں بڑے پیمانہ پر تیار کر کے گیس دان میں جمع کر دی جاتی ہے اور وہاں سے نلوں کے ذریعہ تجربہ خانہ کے مختلف حصّوں میں پہنچائی جاتی ہے۔

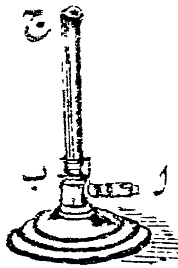
نوٹ:۔ گیس بنانے کے کمرے میں جا کر گیس بنتے دیکھو۔ تیل کی گیس خالص حالت میں استعمال نہیں کی جاتی۔ استعمال سے قبل اس میں ۵۰ سے ۱۰۰ فی صد تک ہوا ملا دی جاتی ہے۔ کیوں؟

بنسنی مشعل:۔

تجربہ ۱:۔ تجربہ خانہ میں گیس جلانے کے لیے عام طور پر بنسنی مشعل (شکل ۳) استعمال کی جاتی ہے۔ بنسنی مشعل لے کر اُسے غور سے دیکھو۔ بغلی نلی (ا) سے گیس داخل ہوتی ہے۔ مقام ب پر ہوا کے لیے دو سوراخ ہیں جنہیں ایک حلقہ سے بند کیا جا سکتا ہے۔ عمودی نلی (ج) جس کے سرے پر گیس جلتی ہے مشعل کے نیچے کے حصّہ میں پیچ کے ذریعہ بٹھائی گئی ہے۔ پیچ کھول کر عمودی نلی کو الگ کر دو۔ نچلے حصّہ کے عین وسط میں ایک باریک سوراخ نظر آئیگا۔ بغلی نلی کو ربڑ کی نلی کے ذریعہ گیس کی ٹونٹی سے جوڑ دو اور ٹونٹی کھول کر باریک سوراخ پر گیس جلاؤ۔

ایک لمبا اور منوّر شعلہ پیدا ہوگا۔ گیس بند کرکے عمودی نلی کو پیچ کے ذریعہ مشعل کے نچلے حصہ سے ہلا دو اور عمودی نلی کے دونوں سوراخ بند کرکے مشعل جلاؤ۔ اس مرتبہ بھی شعلہ لمبا اور منوّر ہوگا۔ اب حلقہ گھماکر ہوا کے دونوں سوراخ کھول دو۔ شعلہ چھوٹا اور غیر منوّر ہوجائیگا۔ اس کے بعد سوراخ بالتدریج بند کرنے پر شعلہ زیادہ منوّر ہوتا جائیگا۔

بنسنی شعلہ کی ساخت:۔



شکل ۳۔ بنسنی مشعل

تجربہ ۳۔ بنسنی مشعل جلاؤ اور ہوا کے سوراخ کسی قدر بند کردو شعلہ میں مندرجۂ ذیل تین حصے واضح طور پر نظر آتے ہیں۔ (شکل ۳)

(ا) تاریک یا نیلے رنگ کا اندرونی مخروط (ا) جس میں ناسوختہ گیس ہوتی ہے۔

(ب) منوّر نوک دار حصہ (ب) جس میں غیر مکمل احتراق کی وجہ سے کاربن کے ذرات اور ہائیڈرو کاربنز موجود ہوتے ہیں۔

(ج) بیرونی مخروط (ج) جس میں گیس کا احتراق مکمل ہوتا ہے۔

ہوا کے سوراخ پورے کھول دینے پر منوّر نوک دار حصہ ب غائب ہوجاتا ہے شعلہ کا یہ حصہ کاربن کے ذرّات کی وجہ سے محوّلانہ عمل رکھتا ہے۔ اس کے برخلاف بیرونی مخروط میں ہوا اور آکسیجن کے افراط کی وجہ سے تکسیدی خاصیت پائی جاتی ہے۔

(۱) لوہے کا باریک تار لے کر اُسے بیرونی مخروط کے مختلف حصّوں میں رکھو اور تار کے رنگ سے اندازہ کرو کہ کونسا حصہ زیادہ گرم ہے؟

(۲) تقریباً ۹" لمبی شیشہ کی ایک تنگ نلی لے کر اس کا ایک سرا بنسنی شعلہ کے اندرونی مخروط (ا) میں ترچھا رکھو اور دوسرے سرے کے قریب جلتی ہوئی دیا سلائی لاؤ۔ اس سرے پر گیس جلیگی۔

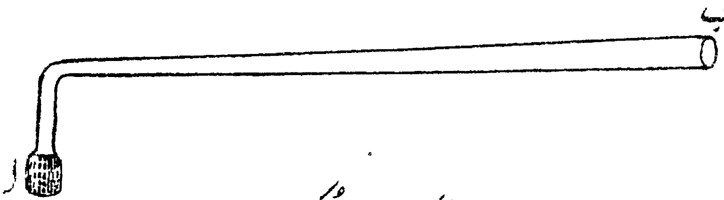
(۳) ایک دیا سلائی لے کر اس کے سرے کے قریب ایک پن آر پار کر دو اور پن کے سہارے دیا سلائی کو بنسنی مشعل کی موری نلی میں کھڑا کر دو - مشعل جلانے پر دیا سلائی نہیں جلتی - اس سے کیا ثابت ہوتا ہے؟



(۴) ایک کاغذ پر تھوڑا اسا مرکیورک آیوڈائیڈ پھیلا کر انگلی سے مل دو - اس کے بعد کاغذ کو دونوں ہاتھوں سے تھامو اور بنسنی شعلہ پر جلدی سے دبا کر اٹھا لو کاغذ پر ایک زرد حلقہ نظر آئیگا - اس کی کیا وجہ ہے؟

شکل ۴ - بنسنی شعلہ

پھکنی کا شعلہ:- پھکنی کی مدد سے بنسنی شعلہ ہر سمت میں استعمال کیا جا سکتا ہے اور حسب ضرورت اس کا تحویلی (اندرونی) یا تکسیدی (بیرونی) حصہ کام میں لایا جا سکتا ہے - معمولی پھکنی کی ساخت شکل ۵ سے ظاہر ہے: ا دہانہ ہے جس میں ہوا کے گزرنے کے لیے ایک باریک سوراخ ہوتا ہے - اور ب مُہنال ہے جسے پھونکتے وقت مُنہ میں رکھا جاتا ہے -



شکل ۵ - پھکنی

تجربہ ۵ بنسنی شعلہ کو کسی قدر منور بناؤ - پھر پھکنی کو دائیں ہاتھ سے اس طرح تھامو کہ اس کا دہانہ شعلہ کے بیرونی غلاف سے مس کرتا رہے - دہانہ کو مشعل کی نلی پر بھی ٹیکا جا سکتا ہے - اس کے بعد مُہنال کو ہونٹوں کے

درمیان دباکر ہوا پھونکو۔ شعلہ کا رُخ پھکنی کے دہانہ کی سمت میں پھر جائیگا۔ اور اس کی نوک کاربن کے ذرات کی وجہ سے کسی قدر منور ہوگی یہ محوّل شعلہ ہے۔ اب پھکنی کے دہانہ کو کنارے کے بجائے شعلہ کے وسط میں رکھ کر ہوا پھونکو۔ اس مرتبہ شعلہ کی نوک غیر منور ہوگی۔ یہ تکسیدی شعلہ ہے۔ ان دونوں شعلوں کا مختلف عمل ذیل کے تجربوں سے واضح ہوجائیگا :۔

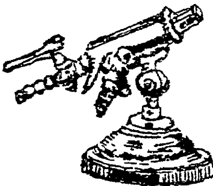
(۱) لکڑی کے کوئلہ کا ایک ٹکڑا لے کر اس میں ایک چھوٹا سا گڑھا بناؤ اور اس گڑھے میں تھوڑا سا مردہ سنگ رکھ کر محوّل شعلہ کی نوک سے گرم کرو۔

(۲) ایک دوسرے کوئلے کے گڑھے میں سیسے کا ایک چھوٹا ٹکڑا رکھ کر تکسیدی شعلہ کی نوک سے گرم کرو۔ دونوں تجربوں کے مشاہدے بیاض میں قلمبند کرو۔

دھونکنی کا شعلہ :۔

بعض مرتبہ اشیا کے پگھلانے یا شیشہ پھونکنے کے لیے زیادہ گرم شعلہ کی ضرورت پڑتی ہے۔ اس غرض کے لیے ہوا کی مسلسل رو پھکنی کی بجائے ایک قسم کی دھونکنی سے جسے پاؤں سے دبایا جاتا ہے حاصل کی جاتی ہے۔ دھونکنی کے ساتھ ایک خاص قسم کی مشعل استعمال کی جاتی ہے جس میں گیس اور ہوا کے لیے الگ الگ نلیاں ہوتی ہیں (شکل ۶)

تجربہ ۵ چینی کی کٹھالی میں ریت اور سوڈیم کاربونیٹ کے آمیزہ کو دھونکنی کے شعلہ کی مدد سے پگھلاؤ۔ شفاف مادہ حاصل ہوتا ہے جو سوڈیم سلیکیٹ ہے۔



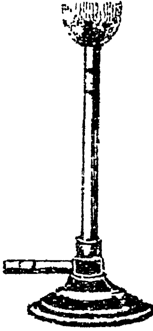
شکل ۶ دھونکنی شعلہ

ماہی دُم مشعل :۔

اس مشعل سے مچھلی کی دُم کی طرح کا ایک چوڑا اور منور شعلہ حاصل ہوتا ہے جو شیشہ کی نلیوں کے نرم کرنے

اور موڑنے کے لیے بہت موزوں ہے۔ (شکل ۷)

تجربہ ۷۔ ہائی ڈوم مشعل جلاؤ اور اس کے شعلہ کا بنستی شعلہ سے مقابلہ کرو۔ لوہے کے ایک باریک تار کے ذریعہ معلوم کرو کہ اس شعلہ کا کونسا حصہ زیادہ گرم ہے۔



شکل ۷۔ ہائی ڈوم مشعل

اسپرٹ کی مشعل :-

گیس نہ ہونے کی صورت میں اسپرٹ یا پٹرولیم سے کام لیا جاسکتا ہے۔ اس غرض کے لیے مختلف قسم کی مشعلیں استعمال کی جاتی ہیں جن میں سب سے سادہ اسپرٹ کی مشعل ہے جسے شکل ۸ میں دکھایا گیا ہے۔



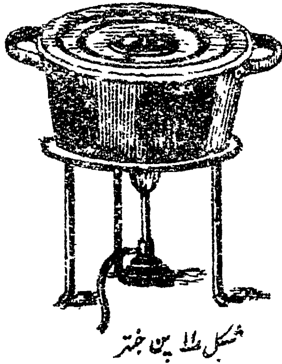
شکل ۸۔ اسپرٹ کی مشعل۔

فصل (۴)

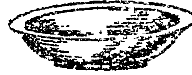
عملی طریقے اور آلات

گرم کرنے کے طریقے :-

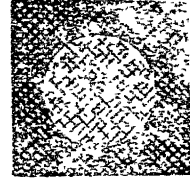
تجربہ خانہ میں جب کسی شے کو گرم کرنا مقصود ہوتا ہے تو عموماً اس شے کو کسی ظرف میں ڈال کر بنسنی مشعل پر گرم کیا جاتا ہے۔ اگر ظرف کے ٹوٹنے کا اندیشہ نہ ہو تو اُسے راست شعلہ پر رکھا جا سکتا ہے۔ مگر عام طور پر ظرف اور شعلہ کے درمیان ایک اسبسطوس دار جالی رکھ دی جاتی ہے جس کی وجہ سے حرارت کسی خاص مقام پر جمع نہیں ہونے پاتی۔ (شکل نمبر ۹)۔ بعض اوقات جالی کی بجائے لوہے کی ایک طشتری استعمال کی جاتی ہے جس میں ریت ہوتی ہے۔ اسے بالو جنتر کہتے ہیں جس سے اکثر مائعات کی تبخیر میں کام لیا جاتا ہے (شکل نمبر ۱۰)۔ بعض مرتبہ مائعات کو گرم کرتے وقت اس بات کا خیال رکھنا پڑتا ہے کہ تبخیر آہستہ آہستہ واقع ہو اور تپش ۱۰۰ درجہ مئی سے بڑھنے نہ پائے۔ ایسی صورتوں میں پن جنتر استعمال کیا جاتا ہے جسے شکل نمبر ۱۱ میں دکھایا گیا ہے۔ یہ عموماً تانبے کا ایک پیالہ نما برتن ہوتا ہے جس میں پانی ڈال دیا جاتا ہے اور جس کے اوپر ظرف رکھنے کے لیے کئی ایک حلقے ہوتے ہیں۔ اس کے استعمال میں اس بات کا لحاظ رکھنا چاہیے کہ جنتر کے اندر پانی خشک نہ ہونے پائے۔ اشیا کو گرم کرنے کے لیے عام طور پر مندرجۂ ذیل ظروف استعمال کیے جاتے ہیں :-



شکل ۱۱ بین جنتر



شکل ۱۰ بادجنتر



شکل ۹ اسبسطوس دار جالی

استحانی نلیاں ٹھوس اور مائع اشیا کی تھوڑی مقداروں کو گرم کرنے کے لیے استعمال کی جاتی ہیں نلی کو چمٹے کے ذریعہ پکڑ کر شعلہ میں ترچھا رکھتے ہیں اور آہستہ آہستہ اوپر نیچے ہلاتے رہتے ہیں تاکہ وہ یکساں طور پر گرم ہوتی رہے (شکل ۱۲)

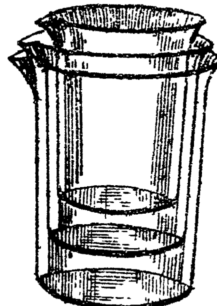
جوش نلیاں جو معمولی استحانی نلیوں سے چوڑی ہوتی ہیں مائعات کی زیادہ مقدار کو جوش دینے کے لیے استعمال کی جاتی ہیں۔

منقارے محلولوں کو مرتکز بنانے اور مائعات کو گرم کرنے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں (شکل ۱۳)۔ گرم کرتے وقت ان کے نیچے اسبسطوس دار جالی رکھ دی جاتی ہے۔

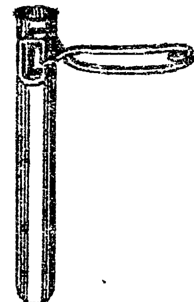
چینی کی پیالیاں ٹھوس اشیا کو گرم کرنے کے لیے یا محلولوں کو خشکی کی حد تک تبخیر کرنے کے لیے استعمال کی جاتی ہیں (شکل ۱۴)۔ انہیں اگن مٹی کے مثلث پر رکھ کر گرم کیا جاتا ہے۔



شکل ۱۴۔ تبخیری پیالہ

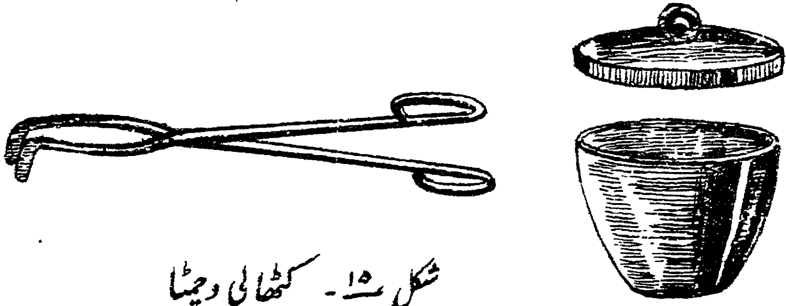


شکل ۱۳ منقارے



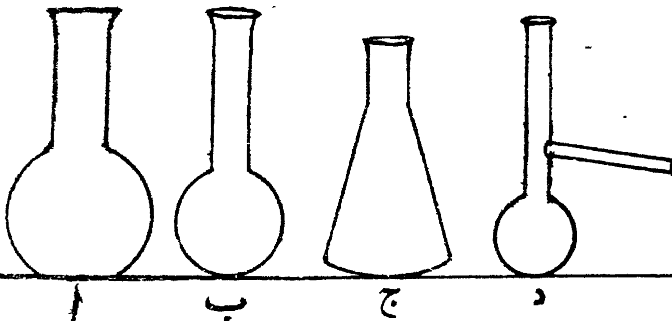
شکل ۱۲۔ استحانی نلی مع چمٹا

ڈھکنے دار چینی کی کٹھالیاں اکثر ثقلی تجربوں میں استعمال کی جاتی ہیں۔ انہیں بھی پیالیوں کی طرح اگن مٹی کے مثلث پر رکھ کر گرم کیا جاتا ہے۔ ڈھکنا اٹھانے کے لیے ایک چمٹا استعمال کیا جاتا ہے جو عام طور پر پیتل، تو بے دھات یا نکل کا ہوتا ہے (شکل ۱۵)۔ شروع میں شعلہ کو کٹھالی کے ارد گرد آہستہ آہستہ ہلاتے رہنا چاہیے تاکہ کٹھالی پوری گرم ہو جائے۔



شکل ۱۵۔ کٹھالی و چمٹا

صراحیاں ۔ شکل ۱۶ میں مختلف وضع کی صراحیاں دکھائی گئی ہیں جو مختلف موقعوں پر استعمال کی جاتی ہیں۔ چپٹے پیندے کی صراحی (ا) اور گول پیندے کی صراحی (ب) اکثر گیسوں کی تیاری میں استعمال کی جاتی ہیں۔ مخروطی صراحی (ج) جسے ارلن مائر کی صراحی بھی کہتے ہیں۔ اکثر چپٹے پیندے کی صراحی کی بجائے استعمال کی جاتی ہے اور کشیدی صراحی (د) جیسا کہ اس کے نام سے ظاہر ہے مائعات کی کشید میں کام آتی ہے۔



شکل ۱۶۔ صراحیاں

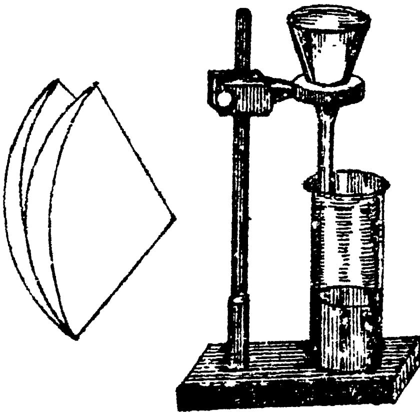
محلول بنانے کا طریقہ:۔ ٹھوس اشیا کو پانی یا کسی دوسرے مائع میں حل کرنے سے پہلے عام طور پر چینی کے ہاون میں جیسے شکل ۱۷ میں دکھایا گیا باریک پیس لیا جاتا ہے کیونکہ باریک سفوف موٹے سفوف کے مقابلہ میں جلد حل ہوتا ہے۔ اس کے بعد سفوف کو امتحانی نلی، منقارہ یا صراحی میں پانی کے ساتھ ملا کر خوب ہلایا جاتا ہے اور اگر ضرورت پڑے تو گرم کر لیا جاتا ہے۔



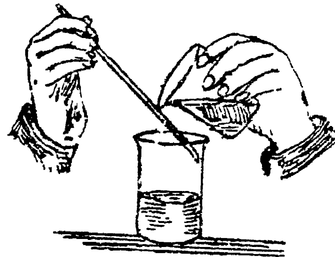
شکل ۱۷۔ چینی کا ہاون مع دستہ

سخت اشیا کے پیسنے کے لیے لوہے یا سنگ یشب کا ہاون استعمال کیا جاتا ہے۔

تقطیر۔۔ مائع میں ناحل پذیر ٹھوس موجود ہو اور اس آمیزے کو کچھ دیر تک چھوڑ دیا جائے تو ٹھوس کے ذرات بشرطیکہ وہ زیادہ باریک نہ ہوں تہ نشین ہو جاتے ہیں اور مائع اوپر آ جاتا ہے جسے نتھار کر (شکل ۱۸ ا) الگ کیا جا سکتا ہے۔ لیکن اس عمل سے ٹھوس ذرات مائع سے پوری طرح علیحدہ نہیں ہوتے۔ ٹھوس اور مائع کو ایک دوسرے سے پورے طور پر جدا کرنے کے لیے تقطیر کا عمل کیا جاتا ہے جس میں



شکل ۱۸۔ ب تقطیر



شکل ۱۸ ا نتھارنا

آمیزے کو تقطیری کاغذ (مسام دار کاغذ) میں سے چھانا جاتا ہے۔ جیسا کہ شکل ۱۸ ا ب میں دکھایا گیا ہے۔ گول تقطیری کاغذ کو موڑ کر اس کی چار تہیں بنائی جاتی ہیں۔ ان تہوں کے کھولنے پر ایک کاغذی مخروط بن جاتا ہے جسے قیف میں رکھ کر پانی سے تر کرلیا جاتا ہے۔ جب قیف میں مائع اور ٹھوس کا آمیزہ ڈالا جاتا ہے تو مائع تقطیری کاغذ میں سے گزر جاتا ہے اور قیف کی نلی کے ذریعہ قطرہ بہ قطرہ نیچے گرتا ہے۔ اگر مائع تقطیری کاغذ پر ضرر رساں اثر رکھتا ہے تو کاغذ کی بجائے شیشے کا صوف یا اسبسطوس قیف میں استعمال کیا جاتا ہے۔ تقطیر میں سرعت پیدا کرنے کے لیے تقطیری پمپ استعمال کیا جاتا ہے جیسے شکل ۱۹ میں دکھایا گیا ہے۔ تقطیری پمپ کے اوپر کے سرے کو ربڑ کی مضبوط نلی کے ذریعہ پانی کی ٹونٹی کے ساتھ جوڑ دیا جاتا ہے اور پمپ کی بغلی نلی کو ایک دوسری ربڑ کی نلی کے ذریعہ تقطیری صراحی کے ساتھ ملا دیا جاتا ہے۔ اس آلہ میں عموماً چینی کا بنا ہوا قیف جسے بوخنری قیف کہتے ہیں اور جس کا پیندا سوراخدار ہوتا ہے استعمال کیا جاتا ہے۔ قیف کے پیندے کے برابر تقطیری کاغذ کا قرص کاٹ کر پیندے پر رکھ دیا جاتا ہے اور پانی سے تر کر کے اور دبا کر پیندے کے ساتھ ملا دیا جاتا ہے۔

آمیزہ ڈالنے کے بعد پانی کی ٹونٹی کھول دی جاتی ہے۔ جب پانی پمپ کی تنگ نوک کی راہ سے بہت تیزی سے نیچے گرتا ہے تو ہوا کو بھی اپنے ساتھ لیتا جاتا ہے جس کی وجہ سے تقطیری صراحی میں ہوا کا دباؤ کم ہو جاتا ہے اور تقطیر کی رفتار میں سرعت پیدا ہو جاتی ہے۔ تقطیر ختم ہونے پر پانی کی ٹونٹی بند کرنے سے پہلے صراحی سے ربڑ کی نلی کو الگ کر لیا جاتا ہے۔ اگر پانی پہلے بند کر دیا جائے تو پمپ کے اندر کا پانی صراحی میں جہاں ہوا کا دباؤ کم ہے چلا آتا ہے۔

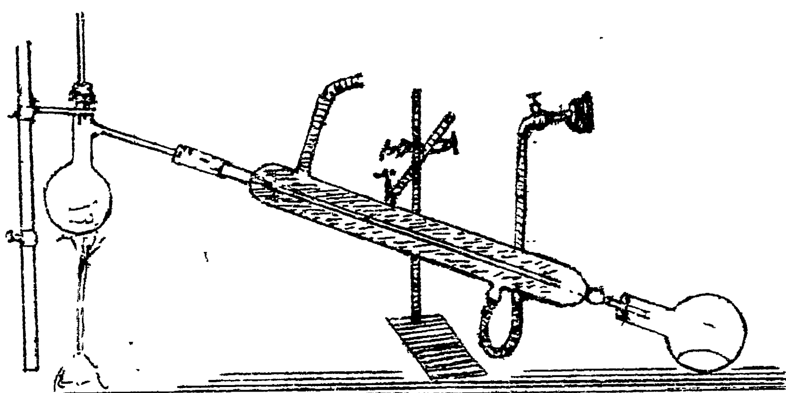


شکل ۱۹۔ تقطیری پمپ

تبخیر اور کشید:۔ جب کسی محلول میں سے مائع کو خارج کرنا

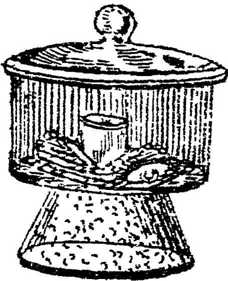
مقصود ہوتا ہے تو محلول کو کسی کھلے برتن میں گرم کیا جاتا ہے۔ اگر تبخیر کے دوران میں تپش کو مستقل رکھنے کی ضرورت ہو تو ہن خیتر استعمال کرنا چاہیے۔ جب مائع کو جمع کرنا مقصود ہوتا ہے تو معمولی تبخیر کی بجائے ایک دوسرا طریقہ اختیار کیا جاتا ہے جسے کشید کہتے ہیں۔ شکل نمبر۲۰ میں کشید کا آلہ دکھایا گیا ہے۔ اس میں کشیدی صراحی کو جس میں محلول ہوتا ہے لیبگ کے مکثفہ سے ملا دیا جاتا ہے جو دو ہم مرکز نلیوں پر مشتمل ہوتا ہے جن کے درمیان نل کا پانی بہتا رہتا ہے۔ مکثفہ کا دوسرا سرا ایک صراحی کے ساتھ ملا دیا جاتا ہے جسے قابلہ کہتے ہیں۔ کشیدی صراحی کو گرم کرنے پر مائع کے بخارات مکثفہ میں سے گزرتے ہیں جہاں وہ کثیف ہو کر پھر مائع بن جاتے ہیں۔ اور یہ مائع قطرہ بہ قطرہ قابلہ میں جمع ہوتا رہتا ہے۔ قابلہ کو عام طور پر ٹھنڈے پانی یا برف میں رکھا جاتا ہے۔

اگر کشیدی صراحی کی وضع کا قابلہ استعمال کیا جائے اور اس کی بغلی نلی کو تنفطیری پمپ سے ملا دیا جائے تو آلہ کے اندر دباؤ کی تخفیف کی وجہ سے محلول کمتر تپش پر جوش کھانے لگیگا۔ یہ ترتیب اس صورت میں اختیار کی جاتی ہے جبکہ بلند تپش پر محلّل یا منحل کے تحلیل ہو جانے کا اندیشہ ہو۔



شکل نمبر۲۰۔ کشید کا آلہ

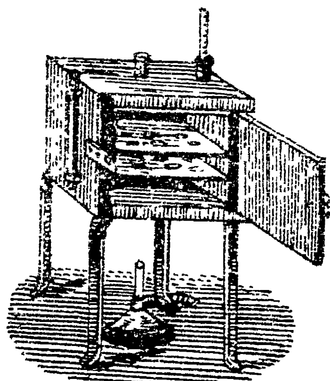
خشک کرنے کے طریقے :۔ بعض تجربوں میں خاصکر ایسے تجربوں میں جن میں وزن دریافت کیا جاتا ہے اشیاء کا خشک رکھنا لازمی ہوتا ہوتا ہے۔ اس غرض کے لیے ایک خاص وضع کا ظرف استعمال کیا جاتا ہے جسے خشکالہ کہتے ہیں، اور جس کا ایک سادہ نمونہ شکل ۲۱ میں دکھلایا گیا ہے۔ نیچے والے حصہ میں نابیدہ کیلسیم کلورائیڈ ڈال دیا جاتا ہے، جو ہوا سے رطوبت کو جذب کرلیتا ہے۔ درمیان میں چینی کی سوراخ دار تختی یا جست کی جالی ہوتی ہے جس کے اوپر وہ شے رکھ دی جاتی ہے جسے خشک رکھنا مقصود ہوتا ہے۔ آلہ کا اوپر کا کنارہ اور ڈھکنے کے نیچے کا کنارہ دونوں گھسے ہوئے ہوتے ہیں تاکہ ہوا کی آمد و رفت بالکل بند ہوجائے۔ خلائی خشکالہ میں ایک ٹونٹی دار بغلی نلی بھی ہوتی ہے، جس کے ذریعہ ہوا خارج کرسکتے ہیں۔



شکل ۲۱۔ خشکالہ

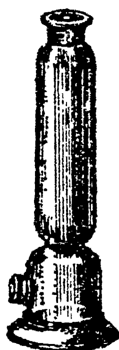
بلند تپشوں پر ٹھوس اشیا اور مائعات کو خشک کرنے کے لیے گرم ہوائی، آبی یا بھاپی تنور استعمال کیے جاتے ہیں۔ گرم ہوائی تنور شکل ۲۲ میں دکھایا گیا ہے۔ یہ لوہے یا تانبے کے صندوق کی وضع کا آلہ ہے جسے نیچے سے گیسی مشعل سے گرم کیا جاتا ہے۔ آبی یا بھاپی تنور دوہری دیوار کا ہوتا ہے جس میں دیواروں کی درمیانی جگہ میں گرم پانی یا بھاپ رہتی ہے۔ گرم ہوائی تنور میں تپش کو ... اسے اوپر جا سکتے ہیں۔ مگر آبی یا بھاپی تنور میں اس تپش سے اوپر نہیں جا سکتے جب تک کہ آلہ میں پانی کی بجائے کوئی دوسرا مائع استعمال نہ کریں۔ گیسوں کو خشک کرنے کے لیے انہیں ایسی اشیا پر سے گزارا جاتا ہے جن میں رطوبت جذب کرلینے کی خاصیت پائی جاتی ہے

اس غرض کے لیے عام طور پر سلفیورک تُرشہ، کیلسیم کلورائیڈ، انجھا چونا اور فاسفورس پنٹا آکسائیڈ استعمال کیے جاتے ہیں۔ ان کے انتخاب میں اس بات کا لحاظ رکھا جاتا ہے کہ

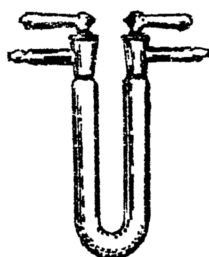


شکل ۲۲۔ گرم ہوائی تنور

زیر بحث گیس اور خشکندہ شے کے درمیان کسی قسم کا کیمیائی تعامل واقع نہ ہو۔ سلفیورک ترشہ ایک خاص قسم کی بوتل میں استعمال کیا جاتا ہے، جسے دھون بوتل کہتے ہیں۔ ٹھوس خشکندہ اشیا کو لانما نلی یا مینار میں رکھا جاتا ہے۔ (شکل ۲۳)۔



مینار



شکل ۲۳

لانما نلی



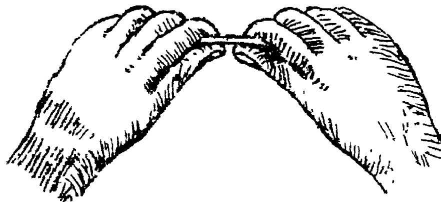
دھون بوتل

فصل (۵)

شیشے کی نلیاں کاٹنا اور موڑنا

شیشے کی نلی اور سلاخ کاٹنا :-

تجربہ ۲:- تقریباً دو فٹ لمبی شیشہ کی نلی کو میز پر رکھ کر بائیں ہاتھ سے مضبوط تھامو۔ اور وسط کے قریب میں ریتی سے خراش کرو۔ خراش کرتے وقت ریتی کو زیادہ دبانا نہیں چاہیے۔ اب نلی کو دونوں ہاتھوں سے اس طرح تھامو جیسا کہ شکل ۲۴ میں بتایا گیا ہے۔ نلی کا خراشیدہ مقام انگوٹھوں کے بالمقابل دوسری جانب ہونا چاہیئے۔



شکل ۲۴ ۔ شیشے کی نلی یا سلاخ کاٹنا

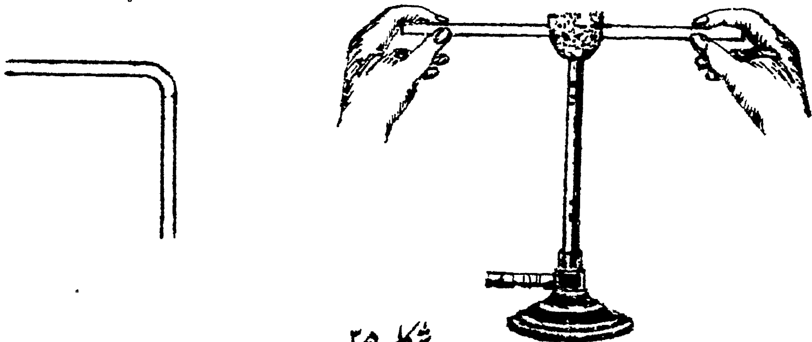
اس کے بعد نلی کو دونوں جانب کھینچو اور ساتھ ہی ساتھ انگوٹھوں سے دباؤ۔ ایسا

کرنے سے نلی خراشیدہ مقام پر کٹ جائیگی۔ اگر پہلی مرتبہ کٹنے میں دشواری ہو تو خراشیدہ حصہ میں اضافہ کرنے کے بعد پھر کوشش کرو۔ کٹے ہوئے سرے ہموار ہونے چاہئیں اب ایک ٹکڑے سے دو مساوی ٹکڑے کاٹو اور کٹے ہوئے سروں کو بنسنی شعلہ کے گرم حصہ میں تھوڑی دیر تک تھامو تاکہ ان کے کنارے گول ہو جائیں۔ اسی طرح شیشہ کی سلاخ سے تقریباً ۷ اور ۵ انچ لمبے دو ٹکڑے کاٹ کر ان کے سرے گول کر لو یہ تمام ٹکڑے آیندہ استعمال کے لیے محفوظ رہنے چاہییں۔

ہدایت:۔ اگر ایک مقام پر نلی اچھی طرح نہ کٹے تو دو انچ چھوڑ کر دوبارہ کاٹنا چاہیے۔

شیشے کی نلی موڑنا:۔

تجربہ ۵:۔ تقریباً ایک فٹ نلی لے کر اُسے ماہی دُم شعلہ کے منوّر اور چوڑے حصہ میں اس طرح سے تھامو کہ تقریباً تین انچ شعلہ سے ایک طرف کو نکلی رہے اور کم سے کم دو انچ شعلہ کے اندر رہو۔ نلی کو دونوں ہاتھوں سے تھام کر انگوٹھوں کے ذریعہ آہستہ آہستہ اس کے محور پر گھماتے جاؤ تاکہ نلی کا وہ حصہ جو شعلہ کے اندر رہے سب طرف سے مساوی طور پر گرم ہوتا رہے (شکل ۲۵)۔ جب یہ محسوس کرنے لگو کہ شیشہ نرم ہو گیا ہے تو شعلہ سے باہر نکال کر بالتدریج موڑتے جاؤ یہاں تک کہ زاویۂ قائمہ بن جائے۔ اسی طریقہ سے دوسری نلی کو سرے کے قریب ۶۰° کے زاویہ پر اور تیسری نلی کو عین وسط میں ۱۲۰° کے زاویہ پر موڑو۔



شکل ۲۵
نلی کا موڑنا

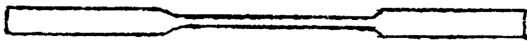
ہدایت :- موڑتے وقت نلی کو کھینچنا نہیں چاہیے۔ ایسا کرنے سے خمیدہ حصہ میں نلی کا سوراخ تنگ رہ جاتا ہے۔ اگر نلی سب طرف سے مساوی طور پر گرم نہ کی جائے یا شیشہ پوری طرح نرم نہ ہونے پایا ہو اور اُسے دبا کر موڑ لیا جائے تو خم میں گولائی پیدا نہیں ہوتی۔ بنسنی مشعل نرم شیشے کی نلیاں موڑنے کے لیے موزوں نہیں۔ کیونکہ اس کا شعلہ زیادہ گرم اور چوڑائی میں کم ہوتا ہے۔ البتہ سخت شیشے کی نلیوں اور سلاخوں کے لیے اسے استعمال کیا جا سکتا ہے۔

شعری نلی بنانا :-

تجربہ ۹ :- تقریباً چھ انچ شیشے کی نلی لے کر اُسے بنسنی شعلہ میں آہستہ آہستہ گھماتے جاؤ۔ جب گرم حصہ نرم ہو کر موٹا ہو جائے تو نلی کو شعلہ سے ہٹا کر دونوں سروں کو ذرا جلدی سے کھینچو۔ ایک لمبی پتلی دیوار کی نلی حاصل ہوگی۔ ٹھنڈا ہونے پر مناسب مقام پر ریتی سے خراش کر کے ٹکڑا کاٹ لو۔

نوکدار نلی بنانا :-

تجربہ ۱۰ :- تقریباً چھ انچ شیشے کی نلی لے کر اسے بنسنی شعلہ میں آہستہ آہستہ گھماؤ۔ جب اس کی دیوار نرم ہو کر کافی موٹی ہو جائے تو اُسے شعلہ سے ہٹا کر آہستہ کھینچو یہاں تک کہ وہ شکل ۲۶ کے مانند ہو جائے۔ ٹھنڈا ہونے پر تنگ حصہ کے وسط میں ریتی سے خراش کر کے دو حصوں میں کاٹ ڈالو اور کٹے ہوئے سروں کو



شکل ۲۶ - نوکدار نلی بنانا

شعلہ کے زیرین حصہ میں رکھ کر گول کر لو۔ گولاتے وقت اس بات کی احتیاط ضروری ہے کہ نوک بند نہ ہو جائے۔

کاگ برمانا :-

تجربہ ۱۱ : پہلے کاگ کو کاگ کے شکنجے میں دبا کر نرم کرلو (کاگ میں بڑے بڑے مسام نہ ہونے پائیں۔ اس کے بعد ایک ایسا برما منتخب کرو جس کا قطر اس نلی کے قطر سے جسے کاگ میں داخل کرنا مقصود ہے ذرا کم ہو۔ کاگ کو میز پر اس طرح سے رکھو کہ اس کا چھوٹا سرا اوپر کی جانب ہو۔ پھر برمے کو اس کے وسط میں عمودی حالت میں رکھ کر اور دبا کر دائیں اور بائیں گھماتے جاؤ یہاں تک برما تقریباً کاگ کے اندر اس کے نصف تک پہنچ جائے اس کے بعد برما نکال کر کاگ کے نیچے والا رخ اوپر کردو اور اس کے وسط میں سوراخ کرو یہاں تک کہ دونوں طرف کے سوراخ بیچ میں مل جائیں۔ اب برما نکال کر سوراخ کو ریتی سے صاف کرلو۔ برمانے سے قبل برمے کے کنارے کو ریتی سے تیز کرلینا چاہیے۔

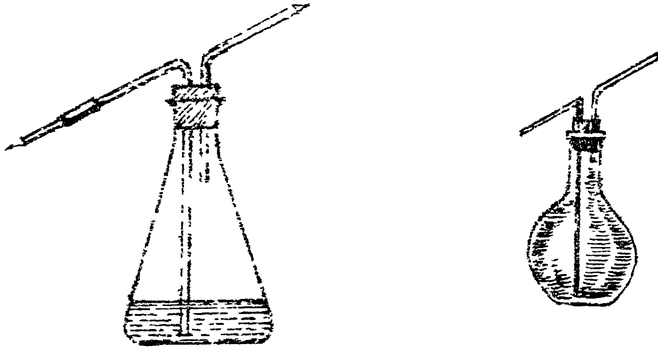
ربڑ کی ڈاٹ میں سوراخ کرنے کے لیے ایسا برما لیا جاتا ہے جس کا قطر مطلوبہ سوراخ کے قطر سے ذرا زیادہ ہوتا ہے اور اس برمے کو کاوی پوٹاش کے محلول یا اسپرٹ سے ترکرلیا جاتا ہے۔ اس صورت میں صرف ایک ہی طرف سے سوراخ کیا جاتا ہے۔

دھوون بوتل مرتب کرنا۔

سامان - چپٹے پیندے کی صراحی یا مخروطی صراحی (گنجائش ۵۰۰ م۔س) شیشے کی تین نلیاں۔ (۱۶" - ۹" اور ۶") - کاگ - برمے - ریتی - ماہی دم مشعل۔

تجربہ ۱۲ : کاگ ایسا ہونا چاہیے کہ وہ شکنجہ میں دبنے کے بعد صراحی کے منہ میں ٹھیک بیٹھ جائے۔ اس کاگ میں نلیوں کی موٹائی کے برابر دو سوراخ کرو۔ نلیوں میں سے سب سے لمبی نلی کو سرے کے قریب ۴۵° کے زاویہ پر اور اس سے چھوٹی نلی کو تقریباً وسط میں ۱۲۰° کے زاویہ پر موڑو۔ تیسری نلی کو نوکدار بناؤ اور سب نلیوں کے کنارے گول کردو۔ نلیاں موڑنے اور نوک بنانے کے طریقے اوپر بیان ہو چکے ہیں۔ اب دونوں مڑی ہوئی نلیوں کو کاگ کے سوراخوں میں سے گزار کر کاگ کو

صراحی کے منہ میں بٹھادو (شکل ۲۷) بڑی نلی صراحی کے اندر پیندے کے قریب تک جانی چاہیے اور چھوٹی نلی کاگ سے کسی قدر نیچے رہنی چاہیے۔ صراحی میں تقریباً دو تہائی تک



شکل ۲۷۔ دھون بوتل

کشیدی پانی ڈالو اور بڑی نلی کا سوراخ انگلی سے بند کرکے چھوٹی نلی سے ہوا پھونکو۔ اگر کاگ اور نلیاں سب درست بٹھائے گئے ہیں تو ہوا کہیں سے خارج نہیں ہوگی۔ کاگ پر پانی چھڑک دینے سے ہوا کا اخراج آسانی سے معلوم ہو سکتا ہے۔ جب یہ اطمینان ہوجائے کہ کاگ میں سے ہوا خارج نہیں ہوتی تو بڑی نلی کے بیرونی سرے کو ربڑ کی نلی کے ایک چھوٹے سے ٹکڑے کے ذریعہ نوک دار نلی سے ملا دو۔ اس کے بعد چھوٹی نلی میں سے ہوا پھونکنے پر نوک دار نلی میں سے پانی کی ایک باریک دھار نکلتی ہے جس سے عموماً رسوب دھونے میں کام لیا جاتا ہے۔

فصل (۶)

عناصر، مرکبات اور آمیزے

اشیا کی تین بڑی قسمیں ہیں :- (۱) عناصر (۲) مرکبات اور (۳) آمیزے۔
عناصر سے مراد وہ سادہ اشیا ہیں جنھیں کیمیائی طریقوں سے سادہ تر اجزا میں تقسیم نہیں کیا جا سکتا یا اب تک تقسیم نہیں کیا گیا۔ جیسے آکسیجن، ہائیڈروجن، لوہا تانبا، پارا، گندک وغیرہ۔ عناصر کی فہرست درج ہے جس میں ہر عنصر کے نام کے ساتھ اس کی کیمیائی علامت اور جوہری وزن بھی بتایا گیا ہے۔ کیمیائی تغیرات کے بیان میں اختصار پیدا کرنے کے لیے عناصر کو ان کی علامتوں سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ جوہری وزن سے عنصر کے سب سے چھوٹے ذرّے (جوہر) کا اضافی وزن مراد ہے۔ ان عددوں کے حاصل کرتے وقت آکسیجن کا جوہری وزن ۱۶ کے برابر تسلیم کر لیا گیا ہے۔
مرکبات سے مراد وہ اشیا ہیں جو دو یا دو سے زیادہ عناصر کے کیمیائی ملاپ سے پیدا ہوتی ہیں اور جن کی تحلیل سے ان کے سادہ اجزا یعنی عناصر حاصل کیے جا سکتے ہیں جیسے پانی جو ہائیڈروجن اور آکسیجن سے مرکب ہے یا پوٹاسیم کلوریٹ جو پوٹاسیم کلورین اور آکسیجن سے مرکب ہے۔ اختصار کی خاطر مرکب کے پورے نام کی بجائے اس مرکب میں پائے جانے والے عناصر کی علامتیں ساتھ ساتھ لکھ دی جاتی ہیں۔ مثلاً پانی (ہائیڈروجن مانو آکسائیڈ) کی بجائے H_2O اور پوٹاسیم کلوریٹ کی بجائے $KClO_3$ لکھا جاتا ہے۔ یہ ان مرکبات کے ضابطے ہیں۔
آمیزوں میں دو یا دو سے زیادہ عناصر یا مرکبات ایک دوسرے میں

بغیر کیمیائی ملاپ کے ملے جُلے موجود ہوتے ہیں۔ جیسے ہوا جس میں نائیٹروجن، آکسیجن، کاربن ڈائی آکسائیڈ اور چند دیگر گیسیں ملی جُلی ہیں یا سمندر کا پانی جو خالص پانی اور چند حل شدہ نمکوں کا آمیزہ ہے۔ آمیزہ اور مرکب میں مندرجۂ ذیل اعتبار سے فرق پایا جاتا ہے :-

(۱) آمیزے کے اجزاء کا تناسب بدلا جا سکتا ہے، برخلاف اس کے مرکب کے اجزا کا تناسب معیّن ہوتا ہے۔

(۲) آمیزے کی خاصیتیں اس کے اجزا کی خاصیتوں کے بین بین ہوتی ہیں۔ برخلاف اس کے مرکب کی خاصیتیں اس کے اجزا کی خاصیتوں سے بالکل مختلف ہوتی ہیں۔

(۳) آمیزے کے اجزا سادہ میکانی طریقوں سے ایک دوسرے سے علیحدہ کیے جا سکتے ہیں برخلاف اس کے مرکب کے اجزا کو ایک دوسرے سے جُدا کرنے کے لیے کیمیائی طریقوں سے کام لیا جاتا ہے۔

لوہے اور گندک کا آمیزہ :-

تجربہ ۱۳:- دو حصّہ لوہچون میں ایک حصّہ آذوسار گندک ملاؤ اور آمیزے کو ہاون میں اتنا باریک پیسو کہ لوہا اور گندک علیحدہ علیحدہ نظر نہ آئیں۔

(ا) تھوڑے سے آمیزے کو کاغذ پر رکھ کر مقناطیس قریب لاؤ۔ مقناطیس لوہے کے ذرات چن لیتا ہے۔

(ب) آمیزے کو مکبّر عدسہ سے دیکھو۔ لوہے اور گندک کے ذرّات میں فرق نظر آئیگا۔

(ج) تھوڑا سا آمیزہ امتحانی نلی میں ڈالو اور چند مکعب سمر کاربن ڈائی سلفائیڈ ملا کر خوب ہلاؤ۔ گندک کاربن ڈائی سلفائیڈ میں حل ہو جائیگی۔ آمیزے کو تقطیر کرو۔ تقطیری کاغذ پر لوہے کے ذرّات رہ جائینگے۔ مکبّر شیشے اور مقناطیس سے ان کا امتحان کرو۔ مقطّر کو شیشہ ساعت پر لیکر بن جینتر پر گرم کرو۔ کاربن ڈائی سلفائیڈ کی تبخیر ہو جائیگی۔ اور گندک کے ذرّات باقی رہ جائینگے۔ مکبّر شیشے اور مقناطیس سے اُن کا امتحان کرو۔

(د) تھوڑے سے آمیزے کو امتحانی نلی میں ڈال کر اس میں ہائیڈروکلورک ترشہ کے چند قطرے ملاؤ۔ گیس خارج ہوتی ہے جس کی کوئی خاص بو نہیں ہوتی۔

آمیزے کے اجزا کی علیحدگی:۔

تجربہ ۱۴: معمولی نمک (سوڈیم کلورائیڈ) اور کھریا (کیلسیم کاربونیٹ) کو تقریباً مساوی مقداروں میں ملا کر ہاون میں باریک پیسو۔ اس آمیزہ کا کچھ حصہ منقارہ میں لے کر اس میں پانی ملاؤ اور کچھ دیر ہلانے کے بعد منقارہ کو میز پر رکھ دو۔ جب ٹھوس تہ نشین ہو جائے تو اوپر کے پانی کو ذرا چکھو۔ اس کا ذائقہ کھاری ہوگا۔ پانی کو نتھار کر تقطیر کر لو اور باقی ماندہ آمیزے میں تھوڑا سا اور پانی ملا کر ہلاؤ اور تقطیر کر لو۔ یہی عمل تین چار مرتبہ کرو۔ یہاں تک کہ پانی میں کھاری پن باقی نہ رہے۔ مقطر کو چینی کی پیالی میں ڈال کر پن جنتر پر گرم کرو یہاں تک کہ پانی کی پوری تبخیر ہو جائے اور ٹھوس نمک باقی رہ جائے۔ منقارے اور تقطیری کاغذ پر جو ٹھوس شے باقی رہ گئی ہے وہ کیلسیم کاربونیٹ ہے جو پانی میں حل نہیں ہوتا۔

معمولی نمک اور کیلسیم کاربونیٹ کے دیے ہوئے آمیزے میں اجزا کی تخمین۔

تجربہ ۱۵: دیے ہوئے آمیزہ کو تولنے کی بوتل میں ڈال کر بوتل کو ٹھیک ٹھیک تولو۔ پھر بوتل میں سے آمیزہ کا کچھ حصہ (تقریباً ۴ گرام) ایک چھوٹے منقارے میں منتقل کرو اور بوتل کو دوبارہ تولو۔ وزن کے فرق سے نکالے ہوئے آمیزہ کا صحیح وزن معلوم ہو جائیگا۔ منقارے میں تقریباً ۲۰ مکعب سمر پانی ڈال کر شیشہ کی سلاخ سے ہلاؤ اور ذرا سا گرم کرو تاکہ نمک جلد حل ہو جائے۔ مساوی قطر کے دو تقطیری کاغذ لے کر ان میں سے ایک کو حسب قاعدہ موڑ کر تقطیری قیف میں جما دو اور دوسرے کو اپنے پاس محفوظ رکھو۔ منقارہ میں سے محلول کو نتھار کر تقطیر کرو۔ اور مقطر کو معلوم وزن کی چینی کی پیالی میں جمع کرو۔ منقارہ میں کچھ اور پانی ڈال کر ہلاؤ اور منقارہ میں سے محلول اور ٹھوس کو نہایت احتیاط کے ساتھ تقطیری کاغذ پر منتقل کر دو۔ اگر منقارہ میں کچھ ذرات باقی

رہ جائیں تو انہیں دھون بوتل سے دھو کر تقطیری کاغذ پر لے آؤ۔ اس طرح سے کیلسیم کاربونیٹ جو پانی میں حل نہیں ہوا سب کا سب تقطیری کاغذ پر جمع ہو جائیگا۔ اب تقطیری کاغذ کو دھون بوتل کے ذریعے تین چار مرتبہ دھو ڈالو تاکہ سوڈیم کلورائیڈ کا کوئی ذرہ باقی رہ گیا ہے تو وہ بھی حل ہو کر مقطر میں چلا جائے۔ دھونے پر جو مقطر حاصل ہو اس کے چند قطروں کو امتحانی نلی میں لے کر اس میں سلور نائیٹریٹ کے محلول کے چند قطرے ملاؤ اگر محلول میں کچھ گدلاپن ظاہر ہو تو سمجھو کہ ابھی کچھ سوڈیم کلورائیڈ تقطیری کاغذ پر موجود ہے۔ جب یہ اطمینان ہو جائے کہ سوڈیم کلورائیڈ تقطیری کاغذ پر موجود نہیں تو چینی کی پیالی بنسنی شعلہ پر گرم کرو یہاں تک کہ مقطر کا حجم نصف رہ جائے۔ اس کے بعد پیالی کو پن جنتر پر گرم کرو یہاں تک کہ وہ بالکل خشک ہو جائے۔ خشکالہ میں ٹھنڈا کرنے کے بعد پیالی کا وزن معلوم کرو۔ ساتھ ہی ساتھ قیف کو تقطیری کاغذ اور کیلسیم کاربونیٹ سمیت ہوائی تنور میں رکھ کر خشک کرو۔ جب کاغذ بالکل خشک ہو جائے تو تقطیری کاغذ کو قیف میں سے نکال کر ترازو کے ایک پلڑے میں رکھو اور دوسرے پلڑے میں اس کے مساوی قطر کا تقطیری کاغذ ڈال کر وزن کرلو۔ اس طرح سے کیلسیم کاربونیٹ کا وزن معلوم ہو جائیگا۔ فرض کرو کہ

آمیزے کا وزن (بوتل کے وزن کے فرق سے) = ا گرام

خالی پیالی کا وزن = ب گرام

پیالی اور سوڈیم کلورائیڈ کا وزن = ج گرام

کیلسیم کاربونیٹ کا وزن = د گرام

لہذا آمیزے کے ا گرام میں سوڈیم کلورائیڈ کا وزن = (ج-ب) گرام

اور 〃 〃 〃 〃 کیلسیم کاربونیٹ 〃 = د گرام

لہذا 〃 〃 ایک سو گرام میں سوڈیم کلورائیڈ کا وزن = $\frac{(ج-ب)}{ا} \times 100$ گرام

اور 〃 〃 〃 〃 کیلسیم کاربونیٹ 〃 = $\frac{د}{ا} \times 100$ گرام

لوہے اور گندک کا مرکب :-

تجربہ ۱۶ :- سات حصے لوہچون لے کر اس میں چار حصے گندک ملاؤ اور آمیزہ کو باریک پیس لو ۔ اس آمیزہ کا کچھ حصہ امتحانی نلی میں لے کر بنسنی شعلہ کی نرم نرم آنچ پر گرم کرو ۔ جب لوہے اور گندک میں کیمیائی عمل شروع ہوتا نظر آئے تو نلی کو شعلہ پر سے فوراً ہٹا لو ۔ تعامل بہت تیزی اور تندی سے خود بخود جاری رہتا ہے ۔ تعامل ختم ہونے پر نلی کو شعلہ میں رکھ کر پانچ منٹ تک خوب گرم کرو ۔ جب نلی ٹھنڈی ہو جائے تو اسے ہاون کے اندر توڑ ڈالو اور شیشے کے ٹکڑے نکال کر باقی ماندہ مادّہ کو باریک پیس لو ۔ یہ لوہے اور گندک کا مرکب ہے جسے آئرن سلفائیڈ کہتے ہیں ۔ اس کا رنگ سیاہ ہے ۔

(الف) سفوف کو مکبّر شیشے سے دیکھو ۔ لوہے اور گندک کے ذرّات الگ الگ نظر نہیں آتے ۔

(ب) سفوف کو کاغذ پر ڈال کر اس پر مقناطیس کا اثر دیکھو ۔ لوہے کے ذرّات علیحدہ نہیں ہوتے بلکہ سفوف کے تمام ذرّات سے یکساں طور پر خفیف سی کشش ظاہر ہوتی ہے ۔

(ج) سفوف کو کاربن ڈائی سلفائیڈ کے ساتھ خوب ہلا کر تقطیر کرو ۔ جیسا کہ اوپر کے تجربے میں کر چکے ہو ۔ مقطّر کو تبخیر کرنے پر گندک حاصل نہیں ہوتی ۔

(د) تھوڑے سے سفوف کو امتحانی نلی میں ڈال کر اس میں ہائیڈروکلورک ترشے کے چند قطرے ملاؤ ۔ ایک قسم کی گیس خارج ہوتی ہے جس کی بو گندے انڈے کی بو سے ملتی جلتی ہے ۔

فصل (۷)

مختلف اصناف کے کیمیائی تغیرات

تالیف :-

لوہے اور گندک کے باہمی عمل سے آئرن سلفائیڈ کی پیدائش ایک خاص قسم کے کیمیائی تغیر کی مثال ہے جسے کیمیائی ملاپ یا تالیف کہتے ہیں۔ اس قسم کے تغیر میں عنصروں کے کیمیائی ملاپ سے مرکب پیدا ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ اور کئی قسم کے کیمیائی تغیرات ہیں جن کی مثالیں نیچے بیان کی گئی ہیں۔

ہدایت :- اختصار کی خاطر کیمیائی تغیر کو عموماً ایک مساوات کی صورت میں بیان کیا جاتا ہے جس کے بائیں جانب تغیر پذیر اشیا کی علامتیں یا ضابطے اور دائیں جانب حاصل شدہ اشیا کی علامتیں یا ضابطے لکھے جاتے ہیں۔ مثلاً لوہے اور گندک کے تعامل کی مساوات حسبِ ذیل ہے :-



$$Fe + S = FeS$$

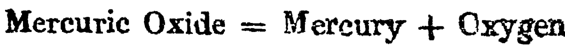
آئرن سلفائیڈ = گندک + لوہا

چونکہ کیمیا کے بنیادی کلیہ کی رُو سے جسے بقائے مادّہ کا کلیہ کہتے ہیں (ملاحظہ ہو صفحہ ۲۸) کیمیائی تغیر سے مقدار مادّہ میں کچھ فرق پیدا نہیں ہوتا اس لیے مساوات کے دونوں جانب مقدار یا مادّہ یا وزن برابر ہونا چاہیے۔ دوسرے الفاظ میں مساوات کے دونوں جانب ہر قسم کے جواہر کی تعداد مساوی ہونی چاہیے۔

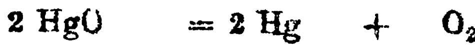
تحلیل :-

تجربہ ۱۷ سخت شیشے کی نلی میں تھوڑا سا مرکیورک آکسائیڈ لے کر بنسنی شعلہ میں اچھی طرح گرم کرو - گرم کرتے وقت نلی کے منھ میں سلگتی ہوئی کھپچی داخل کرنے پر کھپچی جل اٹھتی ہے اور نلی کے سرد حصوں پر پارا جم جاتا ہے -

مرکیورک آکسائیڈ پارے اور آکسیجن کا مرکب ہے جو گرم کرنے پر پارے اور آکسیجن میں تحلیل ہوجاتا ہے -



Mercuric Oxide = Mercury + Oxygen

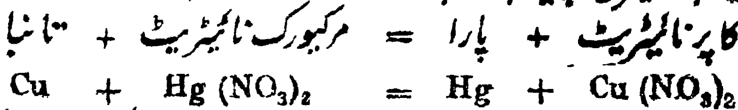


$$2\,HgO = 2\,Hg + O_2$$

ہٹاو :-

تجربہ ۱۸ مرکیورک نائیٹریٹ (پارے کا مرکب) کو پانی میں حل کرو - اور محلول میں تانبے کا چھوٹا سا پترا ڈال دو - تھوڑی دیر میں تانبے پر پارا چڑھ جائیگا اور محلول کا رنگ نیلا ہو جائیگا - پترے کو محلول میں سے نکال کر نقطیری کاغذ سے خشک کرو اور امتحانی نلی میں ڈال کر گرم کرو - نلی کے سرد حصوں پر پارے کے قطرے جم جائینگے - باقی ماندہ نیلے محلول میں لوہے کی ایک صاف کیل ڈال دو - تھوڑی دیر میں کیل پر تانبے کی تہ چڑھ جائیگی -

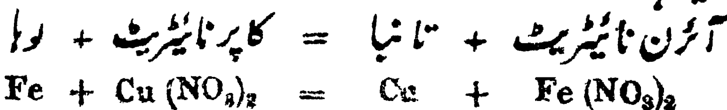
مرکیورک نائیٹریٹ کے محلول میں تانبا ڈالنے پر تانبا پارے کو مرکیورک نائیٹریٹ سے ہٹا دیتا ہے اور خود اس کی جگہ لے لیتا ہے - محلول میں کاپر نائیٹریٹ پیدا ہوتا ہے جس کا رنگ نیلا ہے -



تانبا + مرکیورک نائیٹریٹ = پارا + کاپر نائیٹریٹ

$$Cu + Hg(NO_3)_2 = Hg + Cu(NO_3)_2$$

کاپر نائیٹریٹ میں لوہا ڈالنے پر لوہا تانبے کو ہٹا کر اس کی جگہ خود لے لیتا ہے -

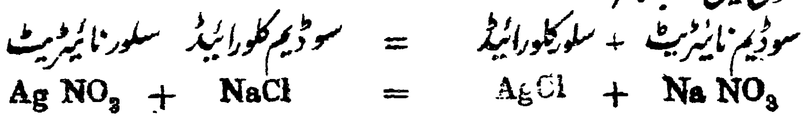


لوہا + کاپر نائیٹریٹ = تانبا + آئرن نائیٹریٹ

$$Fe + Cu(NO_3)_2 = Cu + Fe(NO_3)_2$$

دوہری تحلیل :-

تجربہ ۱۹ دو امتحانی نلیاں لے کر ایک میں سلور نائیٹریٹ کا محلول اور دوسری میں سوڈیم کلورائیڈ (معمولی نمک) کا محلول ڈالو۔ دونوں محلولوں کو آپس میں ملانے پر سفید رسوب پیدا ہوتا ہے جو روشنی میں کالا پڑ جاتا ہے۔ یہ سلور کلورائیڈ ہے جو سلور نائیٹریٹ اور سوڈیم کلورائیڈ کے اجزا کے تبادلے سے پیدا ہوا ہے۔ اس کے علاوہ سوڈیم نائیٹریٹ بھی بنتا ہے جو حل پذیر ہونے کی وجہ سے محلول میں رہ جاتا ہے۔



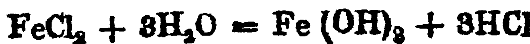
سوڈیم نائیٹریٹ + سلور کلورائیڈ = سوڈیم کلورائیڈ سلور نائیٹریٹ

$$AgNO_3 + NaCl = AgCl + NaNO_3$$

چونکہ اس عمل میں چاندی سوڈیم کو ہٹا کر اس کی جگہ لے لیتی ہے اور سوڈیم چاندی کی جگہ آجاتی ہے اس لیے اسے دوہرا ہٹاؤ یا دوہری تحلیل کہتے ہیں۔

آب پاشیدگی :-

تجربہ ۲۰ سوڈیم کلورائیڈ (معمولی نمک) اور فیرک کلورائیڈ کو علیحدہ علیحدہ پانی میں حل کرو اور دونوں محلولوں کو چینی کی پیالیوں میں ڈال کر پن جنتر پر گرم کرو یہاں تک کہ محلول بالکل خشک ہو جائیں۔ جب پیالیاں ٹھنڈی ہو جائیں تو ان میں پانی ملا کر ہلاؤ۔ سوڈیم کلورائیڈ کا ثفل پانی میں پوری طرح حل ہو جائیگا۔ مگر فیرک کلورائیڈ کے محلول کی تبخیر سے جو نمک حاصل ہوتا ہے وہ سب کا سب دوبارہ پانی میں حل نہیں ہوتا۔ اس میں کا تھوڑا سا حصہ ناحل پذیر ہے۔ یہ ناحل پذیر حصہ ایک دوسرا مرکب فیرک ہائیڈرآکسائیڈ ہے جو فیرک کلورائیڈ اور پانی کے باہمی عمل سے پیدا ہوتا ہے۔ اس عمل کو آب پاشیدگی کہتے ہیں۔



$$FeCl_3 + 3H_2O = Fe(OH)_3 + 3HCl$$

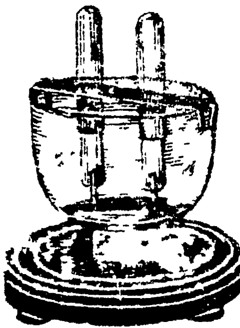
سوڈیم کلورائیڈ پر پانی کا کوئی کیمیائی عمل نہیں ہوتا، اس لیے جب اس کے آبی محلول

کی تبخیر کی جاتی ہے تو پانی بخارات بن کر اڑ جاتا ہے اور سوڈیم کلورائیڈ باقی رہ جاتا ہے جو پھر پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ برخلاف اس کے جب فیرک کلورائیڈ کو پانی میں حل کیا جاتا ہے تو کسی حد تک اس کی آب پاشیدگی ہو جاتی ہے۔ جس سے فیرک ہائیڈر آکسائیڈ اور ہائیڈروکلورک ترشہ پیدا ہوتا ہے۔ گرم کرنے پر ہائیڈروکلورک ترشہ اور پانی نکل جاتے ہیں اور فیرک کلورائیڈ اور فیرک ہائیڈر آکسائیڈ ثفل کے طور پر حاصل ہوتے ہیں جن میں سے آخر الذکر پانی میں حل نہیں ہوتا۔

برق پاشیدگی :-

تجربہ ۲۱ ایک کھلے منہ والی بوتل لے کر اس کے نیچے کا حصہ کاٹ ڈالو اور شکل ۲۸ کے مطابق آلہ مرتب کرو۔

ا اور ب پلاٹینم کے پترے ہیں جو پلاٹینم کے تاروں سے پیوست ہیں۔ ان تاروں کو کاگ میں سے گزار کر تانبے کے تاروں کے ذریعہ برقی مورچہ کے مثبت اور منفی سرے سے ملا دیا جاتا ہے۔



شکل ۲۸۔ پانی کی برق پاشیدگی

برتن کو دو تہائی تک سلفیورک ترشے سے ترشائے ہوئے پانی سے بھر دو اور دو امتحانی نلیوں کو اسی پانی سے بھر کر پتروں پر الٹ کر رکھ دو۔ برق گزرنے پر پلاٹینم کے پتروں پر بلبلے پیدا ہونگے اور نلیوں میں گیس جمع ہونی شروع ہوگی ایک پترے پر بہ نسبت دوسرے کے زیادہ گیس خارج ہوتی ہے اور یہ وہ پترا ہے جو برقی مورچے کے منفی سرے سے ملا ہوا ہے۔ جب دونوں نلیوں میں سے ایک نلی گیس سے قریبًا بھر جائے تو برقی رو بند کر کے دونوں نلیوں کو اٹھا لو اور ذیل کے طریقے سے حاصل شدہ گیسوں کا امتحان کرو:-

(ا) نلیوں کے منہ میں سلگتی ہوئی دیا سلائی داخل کرو۔ منفی پترے والی نلی میں دیاسلائی بجھ جائیگی مگر دوسری نلی میں جل اُٹھیگی۔
(ب) نلیوں کے منہ کے قریب جلتی ہوئی دیاسلائی لاو۔ منفی پترے والی نلی کی گیس جل اُٹھتی ہے مگر دوسری گیس نہیں جلتی۔

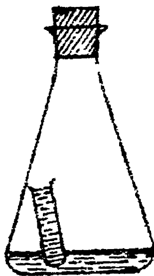
اس عمل میں جسے پانی کی برق پاشیدگی کہتے ہیں برقی رو کے اثر سے پانی ہائیڈروجن اور آکسیجن میں تحلیل ہو جاتا ہے۔

ہائیڈروجن پلاٹینم کے اس پترے پر خارج ہوتی ہے جو برقی مورچے کے منفی سرے سے ملا ہوا ہے اور آکسیجن دوسرے پترے پر جو برقی مورچہ کے مثبت سرے سے ملا ہوا ہے۔ ان پتروں کو علی الترتیب منفی اور مثبت برقیرہ کہتے ہیں۔ مثبت برقیرے کے ذریعہ مورچے کی برقی رو محلول میں داخل ہوتی ہے اور منفی برقیرے کے ذریعہ اس سے خارج ہوتی ہے۔

حاصل شدہ ہائیڈروجن کا حجم آکسیجن سے تقریباً دوگنا ہوتا ہے۔
سلفیورک ترشہ برقی رو کے ایصال میں مدد دیتا ہے۔

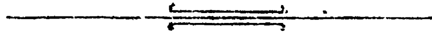
بقائے مادہ :-

تجربہ ۲۲ ایک صاف اور خشک مخروطی صراحی لے کر اس میں سوڈیم کلورائیڈ کے محلول کے تقریباً ۲۰ مکعب سمر ڈالو۔ ایک چھوٹی امتحانی نلی میں سلور نائیٹریٹ کے محلول کے تقریباً ۱۰ مکعب سمر ڈال کر نلی کو صراحی کے اندر اس طرح ترچھا کھڑا کر دو کہ معمولی جھٹکے سے نلی گرنے نہ پائے (شکل ۲۹) صراحی کو ربڑ کے کاگ سے بند کر کے نہایت صحت کے ساتھ وزن کر لو۔ اس کے بعد صراحی کو اتنا جھکاؤ کہ دونوں محلول آپس میں اچھی طرح مل جائیں۔ سلور نائیٹریٹ اور سوڈیم کلورائیڈ کے



شکل ۲۹۔ بقائے مادہ کے کلیہ کی تصدیق

باہمی عمل سے سلور کلورائیڈ کا سفید رسوب پیدا ہوگا ۔ اب صراحی کو دوبارہ اسی قدر احتیاط اور صحت کے ساتھ وزن کرو جیسا کہ اس سے پہلے کر چکے ہو ۔ دونوں وزن مساوی ہونگے ۔ اس سے یہ ثابت ہوتا ہے کہ جس حد تک وزن صحیح دریافت کیا جا سکتا ہے کیمیائی تغیر سے اشیا کے وزن میں کوئی تبدیلی پیدا نہیں ہوتی ۔ چونکہ وزن مقدارِ مادہ کا معیار ہے اس لیے اس نتیجہ کو یوں بھی بیان کر سکتے ہیں کہ کیمیائی تغیر سے مادہ میں کمی یا بیشی نہیں ہوتی ۔ اس کلیہ کو بقائے مادہ کا کلیہ کہتے ہیں ۔



فصل (۸)

محلول اور حل پذیری

تجربہ ۲۳ سوڈیم کلورائیڈ (معمولی نمک) پوٹاسیم نائیٹریٹ (شورہ) گنے کی شکر، لیڈ کلورائیڈ، کیلسیم سلفیٹ اور آ تولہ سار گندک کی قریب قریب مساوی مقداریں لے کر ہر ایک کو پانی کی تقریباً مساوی مقداروں کے ساتھ ہلاؤ اور دیکھو کہ یہ اشیا پانی میں کس حد تک حل ہو جاتی ہیں۔ محلولوں کی تقطیر اور تبخیر سے حل شدہ اشیا کو علیحدہ کرو۔ بعض اشیا پانی میں زیادہ حل ہوتی ہیں بعض کم اور بعض بالکل حل نہیں ہوتیں۔ مندرجہ بالا اشیا کو اپنے تجربہ کی بنا پر ان تین جماعتوں میں تقسیم کرو۔ جو اشیا پانی میں حل نہیں ہوتیں۔ ان میں سے بعض دوسرے محللوں میں حل ہو جاتی ہیں۔ آیوڈین کو پانی، الکوہل اور کاربن ڈائی سلفائیڈ کے ساتھ ہلا کر دیکھو کہ وہ ان تینوں محللوں میں سے کس میں حل ہوتی ہے

ہدایت۔ الکوہل اور کاربن ڈائی سلفائیڈ اشتعال پذیر مائعات ہیں، اس لیے انہیں شعلہ سے دُور رکھنا چاہیے۔

ایک امتحانی نلی میں کچھ پانی لے کر اس میں تھوڑا سا معمولی نمک ڈالو۔ ہلانے پر نمک سب کا سب حل ہو جائیگا۔ تھوڑی تھوڑی مقدار میں نمک ملا کر ہلاتے جاؤ یہاں تک کہ نمک کا حل ہونا موقوف ہو جائے اور کچھ نمک ٹھوس حالت میں باقی رہ جائے۔ تقطیر سے ٹھوس نمک کو محلول سے جدا کر لو۔ یہ معمولی نمک کا سیر شدہ محلول ہے اور اس محلول میں پانی کے ایک سو گرام میں نمک کے

جتنے گرام حل ہوئے ہیں وہ معمولی نمک کی حل پذیری کہلاتی ہے۔ کسی ٹھوس شے کی حل پذیری سے اُس کی وہ زیادہ سے زیادہ مقدار (گراموں میں) مُراد ہے جو کسی مُعین تپش پر محلّل کے ایک سو گرام میں حل ہو سکتی ہے۔

پانی میں پوٹاسیم نائٹریٹ کی حل پذیری کی تعیین —

تجربہ ۳۲ ایک صاف اور خشک چینی کی پیالی کا وزن معلوم کرو۔ ایک صاف منقارہ میں تقریباً پچاس مکعب سمر کشید کیا ہوا پانی لو اور اس میں تھوڑا تھوڑا پوٹاسیم نائٹریٹ ڈال کر شیشے کی سلاخ سے ہلاتے جاؤ یہاں تک کہ سیر شدہ محلول حاصل ہو جائے۔ جب یہ اطمینان ہو جائے کہ محلول میں مزید پوٹاسیم نائٹریٹ حل نہیں ہو سکتا تو محلول کو کچھ دیر پڑا رہنے دو تاکہ ٹھوس ذرات تہ نشین ہو جائیں۔ محلول کی تپش دیکھنے کے بعد صاف شفاف محلول کے تقریباً دس مکعب سمر منقارے سے وزن شدہ پیالی میں منتقل کرو اور پیالی کو دوبارہ تولو۔ پہلے اور دوسرے وزن کا فرق محلول کا وزن ہوگا۔ اب پیالی کو جالی پر رکھ کر بنسنی شعلے سے آہستہ آہستہ گرم کرو یہاں تک کہ محلول بالکل خشک ہو جائے اور خشکانے میں ٹھنڈا کرنے کے بعد پیالی کا وزن معلوم کرو۔ اس کے بعد ایک دو مرتبہ تھوڑی دیر تک گرم کرنے کے بعد پھر تولو یہاں تک کہ وزن مستقل ہو جائے۔ پہلے اور تیسرے وزن کا فرق حل شدہ پوٹاسیم نائٹریٹ کا وزن ہوگا۔

ہدایت — پیالی کو اتنا گرم نہیں کرنا چاہیے کہ شورہ پگھل جائے۔

فرض کرو کہ

خالی پیالی کا وزن	=	ا گرام
پیالی اور محلول کا وزن	=	ب گرام
پیالی اور ثفل کا وزن	=	ج گرام
محلول کی تپش	=	ت° مئی
لہذا محلول کا وزن	=	(ب-ا) گرام = لا گرام

حل شدہ پوٹاسیم نائیٹریٹ کا وزن = (ج - ر) گرام = ما گرام

اور پانی کا وزن = (لا - ما) گرام

گویا (لا - ما) گرام پانی میں ت° مئی پر پوٹاسیم نائیٹریٹ کے زیادہ سے زیادہ ما گرام حل ہو سکتے ہیں۔

لہذا ایک سو گرام پانی میں ت° مئی پر پوٹاسیم نائیٹریٹ کے زیادہ سے زیادہ

$\frac{۱۰۰ \times ما}{لا - ما}$ گرام حل ہو سکتے ہیں۔

لہذا ت° مئی پر پانی میں پوٹاسیم نائیٹریٹ کی حل پذیری = $\frac{۱۰۰ \times ما}{لا - ما}$ فی صد

ٹھوس اشیا کی حل پذیری پر تپش کا اثر

تجربہ ۲۵ (ا) مندرجۂ بالا قاعدے سے کمرے کی تپش پر سوڈیم کلورائیڈ کا سیر شدہ محلول بناؤ۔ محلول کو نتھار کر قریباً ۵۰ – ۶۰° مئی تک گرم کرو اور اس میں تھوڑا سا اور سوڈیم کلورائیڈ ملاؤ۔ سوڈیم کلورائیڈ حل نہیں ہوگا۔ اب گرم محلول کو امتحانی نلی میں نتھار لو اور نلی کو سرد پانی میں رکھ کر ٹھنڈا کرو۔ سوڈیم کلورائیڈ علٰحدہ نہیں ہوگا۔

(ب) کمرے کی تپش پر پوٹاسیم کلوریٹ کا سیر شدہ محلول بناؤ اور محلول کو نتھارنے کے بعد تقریباً ۶۰° تک گرم کرو۔ اب اس میں تھوڑا سا پوٹاسیم کلوریٹ ملا کر ہلاؤ۔ پوٹاسیم کلوریٹ حل ہو جائیگا۔ مزید پوٹاسیم کلوریٹ ملاؤ یہاں تک کہ بلند تپش پر محلول سیر ہو جائے۔ اس کے بعد گرم محلول کو نتھار کر ٹھنڈا کرو۔ کسی قدر پوٹاسیم کلوریٹ محلول سے جدا ہو جائیگا۔

اس تجربے سے معلوم ہوا کہ سوڈیم کلورائیڈ ۶۰° مئی پر پانی میں تقریباً اتنا ہی حل ہوتا ہے جتنا کہ وہ معمولی تپش پر ہوتا ہے۔ مگر پوٹاسیم کلوریٹ ۶۰° مئی پر زیادہ حل پذیر ہے۔ اکثر ٹھوس اشیا کی حل پذیری پوٹاسیم کلوریٹ کی طرح اضافۂ تپش سے بڑھ جاتی ہے۔ سوڈیم کلورائیڈ کی حل پذیری میں بہت کم

اضافہ ہوتا ہے۔

مختلف تپشوں پر پانی میں پوٹاسیم کلوریٹ کی حل پذیری کی تعیین۔

تجربہ:- چار مختلف تپشوں پر تقریباً دس دس درجوں کے فرق سے پوٹاسیم کلوریٹ کے سیر شدہ محلول تیار کرو اور اوپر بتائے ہوئے قاعدے کے مطابق ان تپشوں پر حل پذیری کی تعیین کرو۔ نتائج کو ایک جدول کی شکل میں لکھو جس میں ہر تپش کے سامنے اس تپش پر پوٹاسیم کلوریٹ کی حل پذیری درج ہو۔

پُرسیر محلول کی تیاری:-

تجربہ:- تقریباً ۳۰ مکعب سمر گرم پانی لے کر اس میں ایک سو گرام دھوبن سوڈا (سوڈیم کاربونیٹ) حل کرو۔ اگر سوڈا پوری طرح حل نہ ہو تو محلول کو اور زیادہ گرم کرو یہاں تک کہ سوڈا پورا حل ہو جائے۔ گرم گرم محلول کو شیشے کی صاف صراحی میں تقطیر کرو اور صراحی کے منہ کو روئی کے گالے سے بند کر کے رکھ دو تاکہ وہ آہستہ آہستہ کمرے کی تپش تک ٹھنڈی ہو جائے۔ ٹھنڈا ہونے پر محلول سے ٹھوس جدا نہیں ہوتا اور محلول بالکل صاف اور شفاف نظر آتا ہے۔ یہ سوڈیم کاربونیٹ کا پُرسیر محلول ہے کیونکہ اس محلول میں سوڈیم کاربونیٹ کی مقدار اُس سے زیادہ ہے جو کمرے کی تپش پر اس کے سیر شدہ محلول میں ہونی چاہیے۔ اگر اس محلول میں سوڈیم کاربونیٹ کا ایک چھوٹا سا ذرّہ گرا دیا جائے تو فوراً سوڈیم کاربونیٹ کی بہت سی مقدار محلول سے علٰحدہ ہو جاتی ہے۔

پُرسیر محلول تیار کرنے میں بہت احتیاط کی ضرورت ہے۔ گرد کے ذرّات داخل ہونے سے، جلد ٹھنڈا کرنے سے یا زیادہ ہلانے سے محلول سے فوراً ٹھوس جدا ہو جاتا ہے۔

فصل (۹)

قلموں کی تیاری اور اُن کی خاصیتیں

اوپر کے تجربہ میں سوڈیم کاربونیٹ کے جو ذرّات محلول سے علیحدہ ہوتے ہیں انھیں اگر غور سے دیکھا جائے تو اُن کی شکل اور وضع قطع میں ایک قسم کی باقاعدگی نظر آئیگی۔ ایسے ذرّات کو جن کی شکل باقاعدہ ہوتی ہے "قلمیں" کہتے ہیں اور قلمیں حاصل کرنے کے عمل کو "قلماؤ" کہتے ہیں۔ عام طور پر قلمیں حاصل کرنے کے تین طریقے ہیں۔

(ا) ٹھوس شے کے سیر شدہ محلول کو ٹھنڈا کیا جاتا ہے یا اس کے مرتکز محلول کی تبخیر کی جاتی ہے۔

(ب) ٹھوس شے کو پگھلا کر ٹھنڈا کیا جاتا ہے بشرطیکہ پگھلانے سے وہ شے تحلیل نہ ہوتی ہو۔

(ج) اگر شے طیران پذیر ہے تو اس کے بخارات کو منجمد کیا جاتا ہے۔

قلماؤ:۔

تجربہ ۲۸ (ا) کاپر سلفیٹ (نیلا تھوتھا) کی قلمیں:۔ تخمیناً ایک سو کعب سم

پانی کو تقریباً ۶۰° تک گرم کرو اور نیلے تھوتھے کی تھوڑی تھوڑی مقدار ملا کر حل کرو یہاں تک کہ محلول سیر ہو جائے۔ محلول کو نقطۂ جوش تک گرم کرنے کے بعد فوراً قلماؤ کی پیالی میں تقطیر کر لو اور ٹھنڈا ہونے کے لیے رکھ دو۔ کچھ دیر میں قلمیں بن جائینگی۔ چند قلمیں لے کر ان کی شکل کا ایک دوسرے سے مقابلہ کرو۔

(ب) **سوڈیم کلورائیڈ (معمولی نمک) کی قلمیں:۔** چٹانی نمک (لاہوری نمک) کو پیس کر پانی میں جہاں تک ہو سکے حل کرو اور محلول کو تقطیر کرنے کے بعد چینی کی پیالی میں تبخیر کرو یہاں تک کہ بہت سی قلمیں جمع ہو جائیں۔ قلموں کی شکل کا امتحان کرو۔

(ج) **زنک سلفیٹ کی قلمیں:۔** تھوڑے سے جست کو ہلکائے سلفیورک ترشے میں حل کرو۔ جب تعامل ختم ہو جائے تو محلول کو تقطیر کر لو اور کچھ دیر تک تبخیر کرنے کے بعد ٹھنڈا ہونے کے لیے رکھ دو۔ قلموں کی شکل ملاحظہ کرو۔

(د) **گندک کی قلمیں:۔** چینی کی کٹھالی میں گندک کے چند ٹکڑے ڈال کر بنسنی شعلے سے گرم کرو یہاں تک کہ گندک پوری طرح پگھل جائے اس وقت شعلہ ہٹا دو۔ جب گندک کی سطح پر پپڑی جم جائے تو اس میں کچھ فاصلے سے دو سوراخ کرو اور چمٹے سے کٹھالی کو اوندھا کرو۔ پپڑی کے نیچے کی پگھلی ہوئی گندک ایک سوراخ میں سے ہو کر نکل جائیگی۔ پپڑی کو احتیاط سے نکال دینے پر گندک کی بہت سی قلمیں سوئیوں کی شکل میں نظر آئینگی۔

(ہ) **آیوڈین کی قلمیں:۔** ایک صاف اور خشک امتحانی نلی میں تھوڑی سی آیوڈین ڈالو اور نلی کو احتیاط سے آہستہ آہستہ گرم کرو۔ آیوڈین کے بخارات نلی کے اوپر کے ٹھنڈے حصے میں منجمد ہو کر آیوڈین کی چھوٹی چھوٹی قلمیں بنائینگے۔ اس قسم کے عمل کو جس میں کوئی ٹھوس شے پگھلے بغیر بخارات میں تبدیل ہو جاتی ہے اور وہ بخارات پھر منجمد ہو کر ٹھوس بن جاتے

ہیں "تصعید" کہتے ہیں۔

قلماؤ کا پانی :۔

تجربہ ۲۹ (ا) زنک سلفیٹ کی چند قلمیں لے کر ایک صاف اور خشک امتحانی نلی میں آہستہ آہستہ گرم کرو۔ نلی کے اوپر کے ٹھنڈے حصہ میں پانی کے قطرے جم جاتے ہیں اور زنک سلفیٹ کی قلمیں ٹوٹ کر سفوف بن جاتی ہیں۔

(ب) کاپر سلفیٹ (نیلا تھوتھا) کی چند قلمیں لے کر ان کو ایک صاف اور خشک امتحانی نلی میں احتیاط سے آہستہ آہستہ گرم کرو۔ نلی کے اوپر کے ٹھنڈے حصہ میں پانی کے قطرے نظر آئینگے اور نیلی قلمیں ٹوٹ کر سفید سفوف میں تبدیل ہوجائینگی۔ نلی کو ٹھنڈا کرنے کے بعد سفوف پر پانی کے دو تین قطرے گراؤ۔ سفوف پھر نیلا ہوجائیگا۔

بعض ٹھوس اشیا کی قلموں میں پانی موجود ہوتا ہے جو عام طور پر گرم کرنے پر نکل جاتا ہے اور جس کے اخراج سے ان کی قلمی ساخت برقرار نہیں رہتی۔ اس پانی کو "قلماؤ کا پانی" کہتے ہیں۔ کاپر سلفیٹ میں قلماؤ کے پانی کے اخراج سے اس کا رنگ بھی زائل ہوجاتا ہے۔ بعض قلمی اشیا مثلاً سوڈیم کلورائیڈ (معمولی نمک) میں قلماؤ کا پانی بالکل نہیں ہوتا۔ جن مرکبات میں قلماؤ کا پانی ہوتا ہے انہیں 'آبیدہ' مرکبات بھی کہتے ہیں۔ قلماؤ کے پانی کے اخراج کے بعد یہ مرکبات نابیدہ ہوجاتے ہیں۔ مثلاً نیلا تھوتھا ایک آبیدہ مرکب ہے اور بے رنگ کاپر سلفیٹ نابیدہ کاپر سلفیٹ ہے۔ بعض آبیدہ مرکبات میں پانی کی مقدار کم ہوتی ہے اور بعض میں زیادہ۔ اس مقدار کو مرکب کے ضابطہ میں ظاہر کردیا

جاتا ہے جیسا کہ چند معروف آبیدہ مرکبات کی مثالوں سے واضح ہو جائیگا:۔

مرکب کا نام	ضابطہ
بیریم کلورائیڈ	$BaCl_2,2H_2O$
کاپر نائیٹریٹ	$Cu(NO_3)_2,3H_2O$
کاپر سلفیٹ (نیلا تھوتھا)	$CuSO_4,5H_2O$
کیلسیم کلورائیڈ	$CaCi_2,6H_2O$
فیرس سلفیٹ	$FeSO_4,7H_2O$
زنک سلفیٹ	$ZnSO_4,7H_2O$
میگنیشیم سلفیٹ	$MgSO_4,7H_2O$
سوڈیم کاربونیٹ (دھون سوڈا)	$Na_2CO_3,10H_2O$
سوڈیم سلفیٹ (گلاو بر نمک)	$Na_2SO_4,10H_2O$

(ج) سوڈیم کاربونیٹ (دھون سوڈا) کی قلموں کو شیشۂ ساعت پر کھلی ہوا میں رکھو۔ قلمیں پانی کے اخراج کی وجہ سے سفوف میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔ سوڈیم سلفیٹ (گلاوبر نمک) کی قلمیں بھی اسی طرح کھلی ہوا میں پڑے رہنے سے سفوف بن جاتی ہیں۔

اسے قلموں کا شگفتہ ہونا کہتے ہیں اور ان قلموں کو جن سے یہ خاصیت ظاہر ہوتی ہے شگفتنی قلمیں کہتے ہیں۔

(د) خشک کیلسیم کلورائیڈ کو شیشۂ ساعت پر کھلی ہوا میں رکھو۔ تھوڑی دیر میں وہ ہوا سے رطوبت جذب کرنے کی وجہ سے نم ہو جائیگا اور بالآخر جذب شدہ پانی میں حل ہو جائیگا۔ ایسی ٹھوس اشیا جو ہوا سے رطوبت جذب کرکے اس میں حل ہو جاتی ہیں پسیجنی کہلاتی ہیں۔ پوٹاسیم کاربونیٹ بھی پسیجنی ہے۔

قلماؤ کے پانی کی تخمین:۔

تجربہ نمبر ۳۰ ایک صاف اور خشک کٹھالی کا صحیح وزن معلوم کرو۔

(کٹھالی کو تولنے سے پہلے گرم کرکے خشکالے میں ٹھنڈا کر لینا چاہیے۔) وزن شدہ کٹھالی میں تقریباً ۲ گرام پسا ہوا میگنیشیم سلفیٹ ڈالو اور کٹھالی کو دوبارہ وزن کرو۔ وزن کے فرق سے میگنیشیم سلفیٹ کا صحیح وزن معلوم ہو جائیگا۔ اب کٹھالی کو آگن مٹی کے مثلث پر رکھ کر بنسنی شعلے سے آہستہ آہستہ گرم کرو۔ شروع میں پانچ منٹ تک کٹھالی پر ڈھکنا رکھو۔ اس کے بعد ڈھکنا نکال کر اُسے پندرہ منٹ تک اور گرم کرو مگر اس بات کا خیال رکھو کہ کٹھالی کا پیندا سُرخ نہ ہونے پائے۔ اس کے بعد کٹھالی کو خشکالے میں ٹھنڈا کرکے وزن کرو۔ کٹھالی کو دو تین مرتبہ دس دس منٹ تک گرم کرنے کے بعد ٹھنڈا کرکے وزن کرو یہاں تک کہ اس کا وزن مستقل ہو جائے۔

فرض کرو کہ

خالی کٹھالی کا وزن = ا گرام

کٹھالی اور میگنیشیم سلفیٹ کا وزن = ب گرام

کٹھالی اور میگنیشیم سلفیٹ کا مستقل وزن گرم کرنے کے بعد = ج گرام

لہذا میگنیشیم سلفیٹ کا وزن = (ب - ا) گرام = ک گرام

خارج شدہ پانی کا وزن = (ج - ب) گرام = م گرام

اور میگنیشیم سلفیٹ کے ایک سو گرام میں قلماؤ کے پانی کا وزن = $\frac{م \times 100}{ک}$ گرام

تجربہ۔ مندرجۂ بالا قاعدہ سے معلوم کرو کہ کاپر سلفیٹ، بیریم کلورائیڈ اور سوڈیم کاربونیٹ کی قلموں سے گرم کرنے پر فی صد کس قدر قلماؤ کا پانی خارج ہوتا ہے۔



فصل (۱۰)

کیمیائی معادل

تجربہ ۳۱۔ میگنیشیم آکسائڈ میں میگنیشیم اور آکسیجن کا تناسب:—
چینی کی ایک صاف اور خشک کٹھالی کا ڈھکنے سمیت ٹھیک ٹھیک وزن معلوم کرو۔ وزن کرنے سے قبل کٹھالی اور ڈھکنے کو غیر منور بنسنی شعلہ پر گرم کرکے خشکالے میں ٹھنڈا کرلینا چاہیے۔ وزن شدہ کٹھالی میں خالص میگنیشیم کا فیتہ رکھ کر دوبارہ وزن کرو۔ وزن کے فرق سے میگنیشیم کا وزن معلوم ہوجائیگا۔ اب ڈھکی ہوئی کٹھالی کو اگن مٹی کے مثلث پر رکھ کر بنسنی شعلہ سے گرم کرو۔ جب کٹھالی کا پیندا سُرخ ہوجاتا ہے تو میگنیشیم جلتا نظر آتا ہے۔ جب میگنیشیم کا جلنا موقوف ہوجائے تو شعلے کو ہٹا کر ڈھکنے کو ذرا سا اُٹھاؤ۔ اس کے بعد پھر گرم کرو یہاں تک کہ فیتہ پوری طرح جل کر راکھ ہوجائے۔ آخر میں کٹھالی کو کچھ دیر خوب گرم کرنے کے بعد خشکالہ میں رکھ کر ٹھنڈا کرلو۔ جب کٹھالی ٹھنڈی ہوجائے تو ڈھکنے سمیت اس کا وزن معلوم کرو۔ وزن میں اضافہ نظر آئیگا۔ اس کے بعد کٹھالی کو پانچ منٹ تک دوبارہ گرم کرو اور ٹھنڈا ہونے کے بعد پھر اس کا وزن معلوم کرو۔ دو تین بار یہی عمل کرو یہاں تک کہ کٹھالی کا وزن مستقل ہوجائے۔

کٹھالی اور ڈھکنے کا وزن = ا گرام

کٹھالی۔ ڈھکنے اور میگنیشیم کا وزن = ب گرام

میگنیشیم کا وزن = (ب ۔ ا) گرام = لا گرام
کٹھالی، ڈھکنے اور راکھ کا وزن = ج گرام
لہذا میگنیشیم آکسائیڈ (راکھ) میں آکسیجن کا وزن = (ج ۔ ب) گرام = ما گرام
لہذا میگنیشیم آکسائیڈ میں میگنیشیم اور آکسیجن کا تناسب = لا : ما

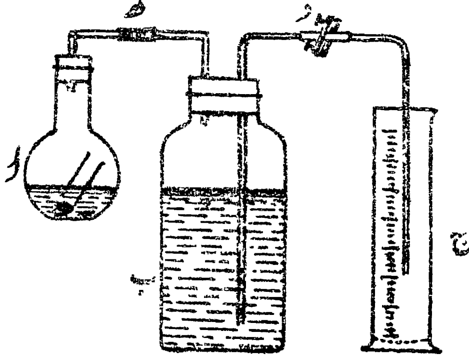
میگنیشیم کی مقدار کو گھٹا بڑھا کر تجربہ کرنے سے تناسب کی قیمت پر اثر نہیں پڑتا۔ جس سے یہ ثابت ہوتا ہے کہ میگنیشیم آکسائیڈ میں میگنیشیم اور آکسیجن کا تناسب بلحاظ وزن مستقل اور متعیّن ہے۔ اسی طرح دوسرے مرکبات کی تالیف اور تحلیل سے پتہ چلتا ہے کہ ہر مرکّب میں اس کے عناصر کا تناسب بلحاظ وزن مستقل ہوتا ہے (مستقل تناسبوں کا کلیہ)

اس تجربہ سے یہ معلوم ہوا کہ میگنیشیم کے لا گرام آکسیجن کے ما گرام سے ترکیب کھاتے ہیں ۔ لہذا میگنیشیم کے $\frac{لا \times ۸}{ما}$ گرام آکسیجن کے ۸ گرام سے ترکیب کھائینگے ۔ $\frac{لا \times ۸}{ما}$ گرام میگنیشیم کا وزن معادل ہے ۔کسی عنصر کے وزنِ معادل سے مُراد اس عنصر کا وہ وزن (گراموں میں) ہے جو آکسیجن کے ۸ گرام یا ہائیڈروجن کے ایک گرام کے ساتھ ترکیب کھاتا ہو یا اُسے ہٹا سکتا ہو۔ چونکہ آکسیجن کے ۸ گرام ہائیڈروجن کے ایک گرام سے مل کر پانی کے ۹ گرام پیدا کرتے ہیں اس لیے ہائیڈروجن کا وزن معادل اکائی ہے۔

جست کے وزن معادل کی تعین :۔

تجربہ:۔ ۳۳ شکل نمبر ۳۰ کے مطابق آلہ مرتب کرو۔ (ا) ایک چوڑے منہ والی چھوٹی بوتل ہے جس میں ہائیڈروکلورک تُرشے پر جست کے عمل سے ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے۔ جب یہ ہائیڈروجن بڑی بوتل (ب) میں داخل ہوتی ہے تو اس کا کچھ پانی درجہ دار استوانی (ج) میں منتقل ہو جاتا ہے۔ استوانی میں پانی کی سطح بڑھنے سے ہٹے ہوئے پانی کا حجم معلوم ہو جاتا ہے جو ہٹانے والی

گیس یعنی ہائیڈروجن کے حجم کے برابر ہے۔ اس حجم سے آزاد شدہ ہائیڈروجن کا وزن محسوب کر لیا جاتا ہے۔



شکل نمبر۳۔ جست کے وزن معادل کی تعین

تجربہ حسب ذیل طریقے سے کیا جاتا ہے:۔

بوتل (ا) کو نکال کر چٹکی (د) کو کھولو اور نلی (ہ) میں سے پھونکو یہاں تک کہ سیفن نلی (د) پوری طرح پانی سے بھر جائے۔ اس کے بعد چٹکی کو بند کر کے بوتل (ا) کو آلہ کے ساتھ ملا دو۔ اب چٹکی کھولنے پر تھوڑا سا پانی سیفنی نلی میں سے استوانی میں گرے گا اور اس کے بعد پانی کا بہاؤ موقوف ہو جائیگا۔ اگر پانی کا بہاؤ جاری رہے تو یہ سمجھ لینا چاہیے کہ آلہ ہوا بند نہیں۔ ایسی صورت میں کاگ، ربڑ نلیوں وغیرہ کا اچھی طرح امتحان کرنا چاہیے اور اگر شبہ ہو تو انہیں بدل دینا چاہیے۔ جب آلہ کے ہوا بند ہونے کا اطمینان ہو جائے تو چٹکی کو بند کر کے بوتل (ا) کو الگ کر لو تقریباً ۵ر۰ گرام خالص جست ٹھیک ٹھیک تولو اور اسے احتیاط سے بوتل (ا) میں منتقل کر کے تھوڑا سا پانی اور نیلے تھوتھے کے محلول کے ایک دو قطرے ملاؤ (پانی اتنا ہونا چاہیے کہ جست اسی میں پوری طرح ڈوبا رہے۔ نیلا تھوتھا ملانے سے تعامل تیزی سے ہوتا ہے) اس کے بعد ایک چھوٹی امتحانی نلی کو تین چوتھائی تک مرتکز ہائیڈروکلورک ترشے سے بھر کر بوتل کے اندر ترچھا کھڑا کر دو اور بوتل کو اپنی جگہ پر آلہ کے ساتھ جوڑ دو۔ چٹکی کو کھول کر درجہ دار استوانی میں پانی کی سطح کا درجہ پڑھ لو۔ (استوانی کی گنجایش ۳۰۰ سے ۵۰۰ مکعب سمر تک

ہونی چاہیئے اور شروع میں ۲۰ مکعب سمر سے زیادہ پانی اس میں نہ ہونا چاہیے)
بوتل کو ہلا کر ترشہ والی نلی کو نیچے گرادو۔ تعامل شروع ہوتے ہی استوانی میں
پانی کی سطح اوپر اٹھتی جائیگی جب پانی کی سطح بالکل مستقل ہو جائے اس وقت
چٹکی کو بند کر کے سیفنی پانی کو استوانی سے نکال دو۔ پانی کا حجم مشاہدہ کرلو۔
اس کے ساتھ ہی پانی کی تپش اور بار پیما کے ذریعہ ہوا کا دباؤ معلوم کرو۔
فرض کرو کہ

جست کا وزن = و گرام
ہائیڈروجن کا حجم = ہائیڈروجن سے ہٹائے ہوئے پانی کا حجم = ح مکعب سمر
پانی کی تپش = ت° مئی
بار پیمائی دباؤ = د ممر پارا

چونکہ ہائیڈروجن کو پانی پر جمع کیا گیا ہے اس لیے ہائیڈروجن کا دباؤ ہوا کے دباؤ کے برابر نہیں ہوگا بلکہ (د - ب) کے برابر ہوگا جہاں ب سے ت° مئی پانی کے بخارات کا دباؤ مراد ہے جس کی قیمت ضمیمہ کی جدول (۵) سے معلوم کی جاسکتی ہے۔ تجربے سے یہ معلوم ہوا کہ ہائیڈرو کلورک ترشے پر و گرام جست کے عمل سے جس قدر ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے اس کا حجم ت° مئی اور (د - ب) ممر دباؤ پر ح مکعب سمر کے برابر ہے۔ اگر ہمیں کسی گیس کی ایک معین مقدار کا حجم کسی خاص تپش اور دباؤ پر معلوم ہو تو تپشی کلیوں کی مدد سے اسی مقدار کا حجم کسی اور تپش اور دباؤ پر محسوب کیا جاسکتا ہے۔ چنانچہ

$$\frac{د \times ح}{ت} = \frac{دً \times حً}{تً}$$

اس لیے طبعی تپش اور دباؤ (۰° مئی اور ۷۶۰ ممر دباؤ) پر آزاد شدہ ہائیڈروجن

$$\text{کا حجم} = \frac{ح \times (د - ب) \times ۲۷۳}{۷۶۰ \times (۲۷۳ + ت)} \text{ مکعب سمر} = \text{ا مکعب سمر}$$

چونکہ طبعی تپش اور دباؤ پر ہائیڈروجن کے ۲ر۱۱ لیٹر یا ۱۱٫۲۰۰ مکعب سمر کا وزن = ا گرام

اس لیے ا مکعب سمر ہائیڈروجن کا وزن = $\frac{ا}{۱۱۲۰۰}$ گرام

یعنی و گرام جست سے $\frac{ا}{۱۱۲۰۰}$ گرام ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے۔

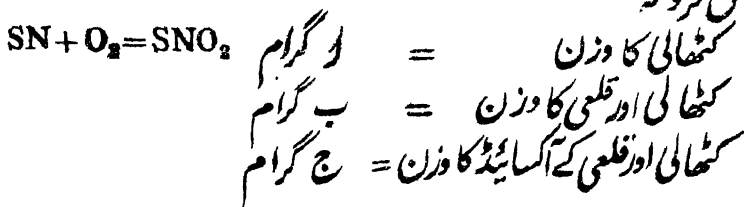
لہٰذا جست کا وزنِ معادل = $\frac{۱۱۲۰۰ \times و}{ا}$ گرام

ہدایت:۔ اسی قاعدے سے میگنیشیم کا وزنِ معادل بھی معلوم کیا جاسکتا ہے میگنیشیم کی صورت میں نیلے تھوتھے کا محلول لانے کی ضرورت نہیں کیونکہ تعامل اس کے بغیر بھی تیزی سے واقع ہوتا ہے۔

قلعی کے وزنِ معادل کی تعیین:۔

تجربہ ۳۳:۔ ایک صاف اور خشک کٹھالی لے کر اس کا ٹھیک ٹھیک وزن کرو۔ اس کے بعد اس میں ایک گرام سے کم قلعی ڈال کر ٹھیک ٹھیک وزن کرو۔ وزن کے فرق سے قلعی کا صحیح وزن معلوم ہوجائیگا کٹھالی کو چینی کے مثلث پر رکھ کر کٹھالی کے اندر قلعی پر مرتکز نائیٹرک ترشے کا ایک ایک قطرہ گراؤ یہاں تک کہ تعامل موقوف ہوجائے۔ اب کٹھالی کو بنسنی شعلے سے اوپر سے نیچے کی طرف آہستہ آہستہ گرم کرتے جاؤ یہاں تک کہ نائیٹروجن کے آکسائیڈز کا نکلنا موقوف ہوجائے۔ اس کے بعد دو منٹ تک خوب گرم کرکے خشکالے میں ٹھنڈا کرلو اور ٹھنڈا ہونے کے بعد وزن معلوم کرو۔ ایک دو مرتبہ اسی طرح کٹھالی کو گرم کرکے وزن کرلو یہاں تک کہ وزن مستقل ہوجائے۔ نائیٹرک ترشے کے عمل سے قلعی کا آکسائیڈ (اسٹانک آکسائیڈ) بنتا ہے۔ گرم کرنے پر زائد نائیٹرک ترشہ خارج ہوجاتا ہے۔

فرض کرو کہ



کٹھالی کا وزن = ا گرام

کٹھالی اور قلعی کا وزن = ب گرام

کٹھالی اور قلعی کے آکسائیڈ کا وزن = ج گرام

$SN + O_2 = SNO_2$

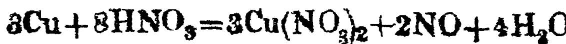
لہٰذا قلعی کا وزن = (ب - و) گرام = لا گرام

اور آکسیجن کا وزن = (ج - ب) گرام = ما گرام

لہٰذا قلعی کا وزنِ معادل = $\frac{۸ \times لا}{ما}$

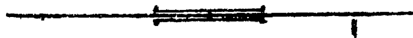
تانبے کے وزنِ معادل کی تعیین:-

تجربہ ۳۴۔ وہی طریقہ اختیار کرو جو اس سے قبل قلعی کی صورت میں اختیار کر چکے ہو۔ تانبے پر نائیٹرک ترشے کے عمل سے پہلے کاپر نائیٹریٹ بنتا ہے جو بعد میں گرم کرنے پر تحلیل ہو کر کاپر آکسائیڈ پیدا کرتا ہے۔


$$3Cu + 8HNO_3 = 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$$


$$2Cu(NO_3)_2 = 2CuO + O_2 + 4NO_2$$

گرم کرنے میں بہت احتیاط کی ضرورت ہے، کیونکہ مادّہ اچھلتا ہے۔ ڈھکنے کو الٹ کر کٹھالی پر رکھ دینا چاہیئے۔



حصّہ دُوم

فصل (۱۱)

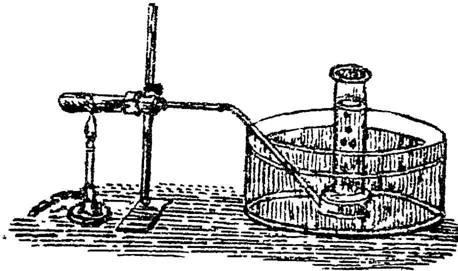
آکسیجن — O_2

تیاری اور خواص :—

سامان :— سخت شیشے کی امتحانی نلی، کاگ، شیشے کی نلی (تقریباً ۶ انچ لمبی) پوٹاشیم کلوریٹ، مینگنیز ڈائی آکسائیڈ، استوانیاں (۴ عدد) اگن چمچہ، گندھک، فاسفورس، سوڈیم، لکڑی کا کوئلہ، سرخ اور نیلا لٹمسی کاغذ۔

تجربہ ۳۵ :— شکل ۳۱ کے مطابق آلہ مرتب کرو اور بیاض میں اس کا نقشہ کھینچو۔ نکاس نلی کا سرا پانی کی سطح سے تقریباً ایک انچ نیچے رہنا چاہیے۔ پوٹاسیم کلوریٹ کو خشک اور صاف هاون میں باریک پیس کر اس میں ایک چوتھائی کے قریب مینگنیز ڈائی آکسائیڈ ملاؤ اور آمیزہ کو امتحانی نلی میں منتقل کر دو۔ اس کے بعد گیس جمع کرنے کے لیے استوانیاں تیار کرو۔ اس کے لیے استوانی کو پہلے پوری طرح پانی سے بھر کر گھسے ہوئے شیشے کے ڈھکنے سے بند کر دیا جاتا ہے اور پھر اسے پانی میں اُلٹ کر ڈھکنا ہٹا لیا جاتا ہے۔ اگر اس عمل میں پوری احتیاط سے کام لیا جائے تو استوانی میں ہوا کا ایک بلبلہ بھی نہیں رہتا۔ جب استوانیاں تیار ہو جائیں تو امتحانی نلی کو بنسنی شعلہ سے نرم آنچ دو۔ شعلہ چھوٹا ہونا چاہیے اور شروع میں بنسنی مشعل کو آہستہ آہستہ ہاتھ سے ہلاتے رہنا چاہیے تاکہ نلی کا کوئی ایک مقام دفعتہً بہت گرم نہ ہو جائے۔ اول آمیزہ کے

سامنے والے حصہ کو گرم کرو اور پھر بالتدریج مشعل کو پچھلے حصہ کی طرف ہٹاتے جاؤ۔ کچھ دیر بعد نکاس نلی کے سرے پر بلبلے اٹھنے لگینگے۔ یہ آکسیجن نہیں بلکہ وہ ہوا ہے جو آلہ میں پہلے سے موجود تھی اور اب آکسیجن سے ہٹائی جا رہی ہے۔



شکل ۳۱۔ آکسیجن کی تیاری

نکاس نلی کے سرے کو پانی سے باہر نکال کر دہکتی ہوئی کھپچی اس کے قریب لاؤ۔ اگر کھپچی جل اٹھے تو سمجھ لینا چاہیے کہ آلہ کے اندر کی تمام ہوا خارج ہو چکی ہے اور اب آکسیجن نکل رہی ہے اس وقت نکاس نلی کو پانی کے اندر ڈبو کر اسی پر ایک استوانی رکھ دو۔ جب استوانی گیس سے بھر جائے تو اس کا منہ ڈھکنے سے بند کر کے پانی سے باہر نکال لو اور اس کی جگہ ایک دوسری پانی سے بھری ہوئی استوانی رکھ دو۔ جب سب استوانیاں بھر جائیں اور گیس کی مزید ضرورت نہ ہو تو نکاس نلی کا سرا پانی سے باہر نکال کر امتحانی نلی کے نیچے سے مشعل ہٹا دو۔ اگر تجربہ کے دوران میں کسی وجہ سے گیس کا نکلنا موقوف ہو جائے تو نکاس نلی کو فوراً پانی سے باہر نکال دینا چاہیے ورنہ پانی امتحانی نلی کے اندر چلا جائیگا۔ اگر گیس بہت تیزی سے خارج ہونے لگے تو تھوڑی دیر کے لیے شعلہ کو ہٹا دینا چاہیے یہاں تک کہ اس کی تیزی کم ہو جائے۔ جب تک آمیزہ کے اگلے حصہ سے گیس کا خارج ہونا موقوف نہ ہو جائے پچھلے حصہ کو گرم نہیں کرنا چاہیے۔

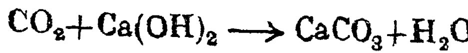
جمع شدہ گیس کی خاصیتیں معلوم کرنے کے لیے مندرجۂ ذیل تجربے کرو:۔

(ا) لکڑی کے کوئلہ کے ٹکڑے کو اگن چمچہ میں رکھ کر بنسنی شعلہ یا پھکنی کے شعلہ میں گرم کرو۔ جب کوئلہ دہکنا شروع ہو جائے تو اگن چمچہ کو فوراً آکسیجن کی

استوانی میں داخل کر دو۔ (شکل ۳۲) کوئلہ ہوا کی بہ نسبت آکسیجن میں زیادہ تیزی سے جلتا ہے اور زیادہ منور شعلہ پیدا کرتا ہے۔ جب کوئلہ کا جلنا جسے اصطلاحاً احتراق کہتے ہیں موقوف ہو جائے تو اگن چمچہ نکال کر استوانی میں تھوڑا سا چونہ کا پانی ڈال کر ہلاؤ۔ چونہ کا پانی کیلسیئم کاربونیٹ کے سفید رسوب کی پیدائش کی وجہ سے دودھیا ہو جائیگا۔



$$C + O_2 \longrightarrow CO_2$$



$$CO_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCO_3 + H_2O$$



شکل ۳۲۔ آکسیجن میں کوئلہ کا احتراق

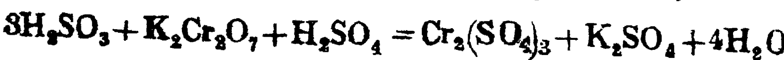
(۲) اگن چمچہ میں سے کوئلہ نکال کر اور اس کی جگہ گندک کا ایک ٹکڑا رکھ کر چمچہ کو شعلہ میں رکھو جب گندک پگھل کر جلنے لگے تو چمچہ کو ایک دوسری گیس کی استوانی میں داخل کر دو۔ گندک کا شعلہ زیادہ منور ہو جائیگا اور استوانی ایک نئی گیس سے بھر جائیگی جس کی بو جلتی ہوئی دیا سلائی سے ملتی جلتی ہے اس گیس کے سونگھنے سے گلے میں خراش پیدا ہوگی۔ چمچہ نکال لینے کے بعد استوانی میں تھوڑا سا پانی ڈال کر ہلاؤ۔ گیس کے حل ہو جانے سے جو محلول پیدا ہوگا اُس میں نیلا لتمسی کاغذ سرخ ہو جائیگا اور پوٹاسیم ڈائی کرومیٹ کے محلول کے چند قطرے ملانے سے سبز رنگ نمودار ہوگا۔



$$S + O_2 \longrightarrow SO_2$$



$$SO_2 + H_2O \longrightarrow H_2SO_3 \text{ (سلفیورس ترشہ)}$$



$$3H_2SO_3 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 = Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 4H_2O$$

(۳) اگن چمچہ کی باقی ماندہ گندک بنسنی شعلہ میں جلا ڈالو۔ جب چمچہ صاف اور ٹھنڈا ہو جائے تو اس میں زرد فاسفورس کا ایک چھوٹا سا ٹکڑا خشک کر کے

ڈال دو۔ فاسفورس استعمال کرتے وقت احتیاط سے کام لینا چاہیے کیونکہ یہ چیز بہت اشتعال پذیر ہے (نقطۂ اشتعال = ۳۱°) اسے مشتعل کرنے کے لئے انگلیوں کی حرارت بس ہے۔ اس لیے اسے پکڑنے کے لیے ہمیشہ پیتل کا چمٹا استعمال کیا جاتا ہے۔ فاسفورس ہمیشہ پانی میں رکھا جاتا ہے۔ اسے پانی کے اندر چاقو سے کاٹ لیا جاتا ہے اور کاٹنے کے بعد جذبی کاغذ کے درمیان دبا کر خشک کر لیا جاتا ہے۔ اگن چمچہ کو بنسنی شعلہ میں رکھو۔ جب فاسفورس جلنے لگے تو چمچہ کو استوانی میں داخل کر دو۔ آکسیجن کے اندر فاسفورس بہت تیزی سے جلیگا۔ اور اس کے جلنے سے فاسفورس پنٹا آکسائیڈ کے سفید دخان پیدا ہونگے جو پانی میں حل ہو کر نیلے لتمسی کاغذ کو سرخ کر دینگے۔



$$4P + 5O_2 \longrightarrow 2P_2O_5$$



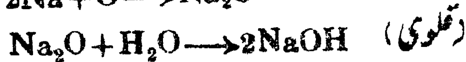
$$P_2O_5 + H_2O \longrightarrow 2HPO_3$$ میٹا فاسفورک ترشہ

احتراق کے اختتام پر چمچہ کو استوانی سے نکال کر شعلہ میں گرم کرنا چاہیے تاکہ چمچہ میں فاسفورس کا کوئی شائبہ باقی نہ رہے۔ اگر چمچہ کو ویسے کا ویسا چھوڑ دیا جائے تو اس سے آگ لگنے کا اندیشہ ہے۔

(۴) اگن چمچے کو صاف اور خشک کر کے اس میں سوڈیم کا ایک چھوٹا سا ٹکڑا رکھ دو۔ سوڈیم پانی پر فوراً عمل کرتا ہے۔ اس لیے اسے ہمیشہ پٹرولیم میں رکھا جاتا ہے۔ اس کے استعمال میں یہ احتیاط ضروری ہے کہ کوئی مرطوب چیز اس سے مس نہ ہونے پائے۔ اسے پکڑتے وقت چمٹا بالکل خشک ہو۔ اگن چمچہ کو بنسنی شعلہ میں یہاں تک گرم کرو کہ سوڈیم پگھل کر جلنے لگے۔ آکسیجن میں داخل کرنے پر اس کے احتراق میں اور زیادہ تندی اور تیزی پیدا ہو جائیگی۔ احتراق کے اختتام پر استوانی میں تھوڑا سا پانی ڈال کر ہلاؤ۔ محلول میں سرخ لتمسی کاغذ نیلا ہو جائیگا۔



$$2Na + O \longrightarrow Na_2O$$

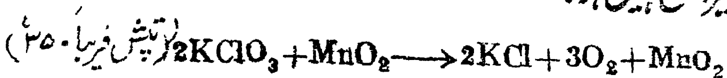


$$Na_2O + H_2O \longrightarrow 2NaOH$$ (قلوی)

اس تجربہ سے یہ ثابت ہوتا ہے کہ کاربن، گندھک، فاسفورس اور سوڈیم آکسیجن میں تیزی سے جلتے ہیں اوران کے جلنے یا "احتراق" سے آکسیجن اور عناصر مذکورکے مرکبات (آکسائیڈز) پیدا ہوتے ہیں اس کے علاوہ یہ بھی ثابت ہوتا ہے کہ پہلے تین عناصر کے آکسائیڈز پانی میں حل ہوکر ترشے پیدا کرتے ہیں اور آخری عنصر یعنی سوڈیم کا آکسائیڈ پانی میں حل ہوکر قلوی محلول پیدا کرتا ہے۔ اس بنا پر پہلی قسم کے آکسائیڈز کو ترشئی آکسائیڈز کہا جاتا ہے اور دوسری قسم کے آکسائیڈز کو جن میں سوڈیم آکسائیڈ کے علاوہ پوٹاسیم، کیلسیم، میگنیشیم، آئرن آکسائیڈ وغیرہ بھی شامل ہیں اساسی آکسائیڈز کے نام سے موسوم کیا جاتا ہے۔

مینگنیز ڈائی آکسائیڈ کا تماسی عمل:—

تجربہ ۲۹: آکسیجن کی تیاری میں جو آمیزہ استعمال کیا گیا ہے اُسے گرم کرتے جاؤ یہاں تک کہ آکسیجن کی پیدایش موقوف ہو جائے۔ جب امتحانی نلی ٹھنڈی ہو جائے تو آمیزے کو منقارہ میں منتقل کرکے پانی میں حل کرنے کی کوشش کرو۔ آمیزہ کا کچھ حصّہ جس کا رنگ سیاہ ہے پانی میں حل نہیں ہوگا۔ ناحل پذیر حصّہ کو تقطیر سے حل پذیر حصہ سے علیٰحدہ کرلو۔ امتحان کرنے پر معلوم ہوگا کہ یہ سیاہ سفوف مینگنیز ڈائی آکسائیڈ ہے جو تجربہ کے دوران میں متغیر نہیں ہوا۔ اسے مکرر آکسیجنی آمیزہ کی تیاری میں استعمال کیا جا سکتا ہے۔ مقطّر کی تبخیر سے پوٹاسیم کلورائیڈ حاصل ہوگا۔ اس سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ آکسیجنی آمیزہ جب گرم کیا جاتا ہے تو پوٹاسیم کلوریٹ کی تحلیل سے پوٹاسیم کلورائیڈ اور آکسیجن پیدا ہوتے ہیں اور مینگنیز ڈائی آکسائیڈ میں بظاہر کوئی کیمیائی تغیر واقع نہیں ہوتا۔



$$2KClO_3 + MnO_2 \longrightarrow 2KCl + 3O_2 + MnO_2$$ (گرم تپش قریباً ۲۵۰°)

اگر مینگنیز ڈائی آکسائیڈ موجود نہ ہو تو پوٹاسیم کلوریٹ کی تحلیل ۳۸۰° پر شروع ہوکر ۹۰۰° پر ختم ہوتی ہے۔ برخلاف اس کے مینگنیز ڈائی آکسائیڈ کی موجودگی میں کلوریٹ کی تحلیل ۲۰۰° پر شروع ہوکر ۳۵۰° پر ختم ہو جاتی ہے۔ گویا مینگنیز ڈائی آکسائیڈ کی

موجودگی میں تحلیل کی رفتار اس قدر تیز ہو جاتی ہے کہ تپش میں اضافہ کرنے کی ضرورت نہیں پڑتی۔ وہ اشیا جو خود کیمیائی تعامل میں بظاہر کچھ حصہ نہیں لیتیں مگر جن کی موجودگی میں تعامل کی رفتار تیز ہو جاتی ہے۔ تماسی عامل، یا حامل کہلاتی ہیں اور اس واقعہ یا مظہر کو تماسی عمل، یا حملان کہا جاتا ہے۔

آکسیجن حاصل کرنے کے چند اور طریقے :۔

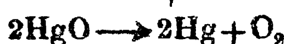
آکسیجن مندرجۂ ذیل طریقوں سے بھی حاصل کی جا سکتی ہے :۔

(۱) پوٹاسیئم کلوریٹ کو ۴۰۰° تک گرم کرنے سے



$$2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$$

(۲) مرکیورک آکسائیڈ کو گرم کرنے سے



$$2HgO \rightarrow 2Hg + O_2$$

یہ طریقہ تاریخی اہمیت رکھتا ہے۔ اس طریقہ سے پہلے پہل شیل (۱۷۷۲) اور پریسٹلی (۱۷۷۴) نے آکسیجن تیار کی تھی۔

(۳) پوٹاسیئم پرمینگنیٹ کو ۲۴۰° تک گرم کرنے سے



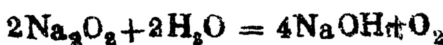
$$2KMnO_4 \rightarrow K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$$

(۴) پوٹاسیئم ڈائی کرومیٹ اور مرتکز سلیفورک ترشہ کو گرم کرنے سے



$$2K_2Cr_2O_7 + 8H_2SO_4 \rightarrow 2K_2SO_4 + 2Cr_2(SO_4)_3 + 8H_2O + 3O_2$$

(۵) سوڈیم پر آکسائیڈ پر پانی کے عمل سے



$$2Na_2O_2 + 2H_2O = 4NaOH + O_2$$

(۶) ترشائے ہوئے پانی کی برق پاشیدگی سے۔

آکسیجن کی شناخت:۔

یہ گیس مندرجۂ ذیل خاصیتوں سے پہچانی جاتی ہے:۔
(ا) بے رنگ ہے۔ (ب) بے ذائقہ ہے۔ (ج) اس کی بُو نہیں ہے۔
(د) معاونِ احتراق ہے۔ دہکتی ہوئی کھپچی کو سلگا دیتی ہے۔

فصل (۱۲)

ہائیڈروجن —— H_2

تیاری اور خواص:—

سامان:— ولفی بوتل، کاگ (۲)، کنول قیف، شیشے کی نلی (تقریباً ½ ۱ فٹ) ربڑ کی نلی کا ٹکڑا، لگن، مہال خانہ، استوانیاں (۴)، گھنڈی دار جست۔

ہدایت:— ہائیڈروجن اشتعال پذیر گیس ہے اس لیے اس کی تیاری کے وقت قریب میں شعلہ نہیں ہونا چاہیے۔

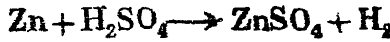
تجربہ ۲۳:— شکل ۲۳ کے مطابق آلہ مرتب کر کے بیاض میں اس کا نقشہ کھینچو۔ شیشے کی نلیاں موڑنے کے بعد ربڑ کی نلی سے جوڑ دی جاتی ہیں۔ کنول قیف کا سرا بوتل کے اندر تقریباً پیندے تک پہنچنا چاہیے اور کاگ ہوا بند ہونے چاہئیں۔ آلہ مرتب ہو چکنے کے بعد ولفی بوتل میں گھنڈی دار جست ڈالو اور کاگ بٹھا کر کنول قیف سے بوتل میں اتنا پانی ڈالو کہ قیف کا سرا اور جست اس میں ڈوب جائے۔ اس کے بعد قیف میں تھوڑا تھوڑا مرتکز ہائیڈروکلورک ترشہ گراؤ۔ ترشہ ڈالتے ہی فوراً تعامل ہوتا ہے اور گیس خارج ہونے لگتی ہے۔ شروع شروع میں نکاسی نلی سے جو گیس خارج ہوتی ہے اس میں ہوا ملی ہوئی رہتی ہے اور چونکہ ہائیڈروجن اور ہوا کا آمیزہ جلانے پر دھاکہ پیدا کرتا ہے اس لیے استوانیوں میں گیس جمع کرنے سے قبل اس بات کا

اطمینان کر لینا ضروری ہے کہ خارج شدہ گیس ہوائی آمیزش سے پاک ہے۔ اس غرض کے لیے پہلے گیس کو ایک آدھ منٹ کے وقفہ سے ایک امتحانی نلی میں جمع کر کے جلایا جاتا ہے۔ اگر دھماکہ پیدا ہو تو تھوڑی دیر اور انتظار کیا جاتا ہے۔ جب نلی میں گیس بغیر دھماکہ کے جلنے لگتی ہے تو اس وقت اسے استوانیوں میں جمع کر لیا جاتا ہے۔ گیس سے بھری ہوئی استوانیوں کو میز پر اوندھا رکھا جاتا ہے۔ اگر گیس کے اخراج کی رفتار کم ہو جائے تو کچھ ترشہ اور ڈالا جاتا ہے۔ ترشہ اور جست کے درمیان حسب ذیل تعامل ہوتا ہے۔



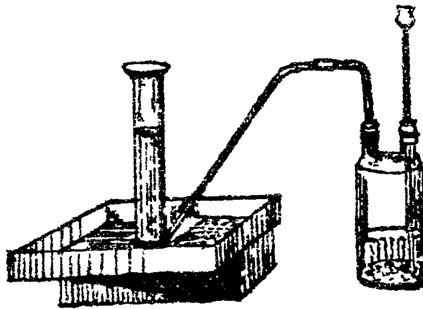
$$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$$

ہائیڈروکلورک ترشہ کی بجائے سلفیورک ترشہ بھی استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اس صورت میں تعامل حسب ذیل ہوگا۔



$$Zn + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2$$

(ب) گیس سے بھری ہوئی استوانی کو سیدھا کیے بغیر میز پر سے اٹھاؤ اور نیچے سے اس کے اندر جلتی ہوئی موم بتی داخل کرو۔ موم بتی بجھ جائیگی مگر ہائیڈروجن جلنے لگیگی اور اس کے جلنے سے نیلے رنگ کا غیر منوّر شعلہ پیدا ہوگا۔

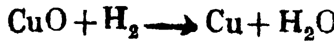


شکل ۳۳۔ ہائیڈروجن کی تیاری

(ب) ایک استوانی کو میز پر سیدھا رکھ کر اس کے منہ پر سے ڈھکنا ہٹا دو۔ کچھ دیر بعد اس میں جلتی ہوئی موم بتی داخل کرو۔ نہ شعلہ پیدا ہوگا نہ دھماکہ۔ کیوں ؟

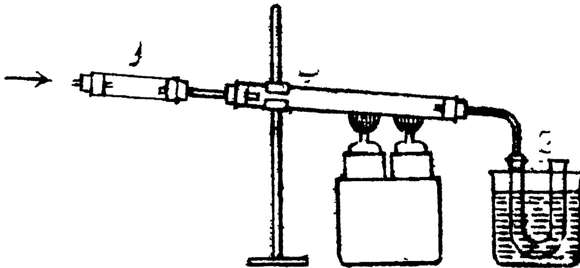
(ج) امتحانی نلی میں گیس جمع کرکے اُسے سیدھا تھامو اور اس کے منہ کے اوپر ایک خالی امتحانی نلی الٹ کر رکھ دو۔ تھوڑی دیر بعد اوپر والی نلی ہٹا کر جلتی ہوئی دیا سلائی اس کے منہ کے قریب لاؤ۔ خفیف سا دھماکہ ہوگا۔ اس سے کیا ثابت ہوتا ہے ؟

(د) شکل ۳۴ کے مطابق آلہ مرتب کرو۔ ا ایک خشکندہ نلی ہے جس میں کیلسیم کلورائیڈ ڈال دیا جاتا ہے۔ ب سخت شیشے کی ایک کشادہ نلی ہے جس کے اندر سیاہ کیوپرک آکسائیڈ ہوتا ہے۔ اور ج ایک خالی لا نما نلی ہے۔ سخت شیشے کی نلی ب کو بنسنی شعلہ سے گرم کرنے کے بعد ہائیڈروجن کی رو گزارو۔ کیوپرک آکسائیڈ کا رنگ سیاہ سے سرخ ہو جائیگا اور لا نما نلی میں پانی کے قطرے جمع ہو جائینگے۔ تغیر کی مساوات حسب ذیل ہے۔



$$CuO + H_2 \longrightarrow Cu + H_2O$$

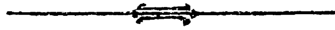
اس تعامل میں ہائیڈروجن کیوپرک آکسائیڈ سے آکسیجن اخذ کرکے پانی بناتی ہے۔



شکل ۳۴ ۔ ہائیڈروجن کا تحویلانہ عمل

اور کیوپرک آکسائیڈ تانبے میں تحویل ہو جاتا ہے۔ یہ ہائیڈروجن کے محوّلانہ عمل کی ایک مثال ہے۔

شناخت:۔ ہائیڈروجن بے رنگ، بے مزہ اور بے بُو گیس ہے۔ یہ اشتعال پذیر ہے اور اس کے جلنے سے پانی حاصل ہوتا ہے۔ اس کے شعلہ کا رنگ ہلکا نیلا ہے۔



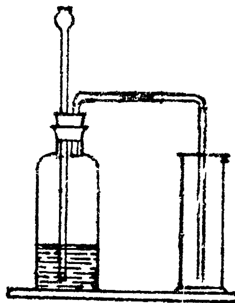
فصل (۱۳)

کاربن ڈائی آکسائیڈ —— CO_2

کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تیاری :—

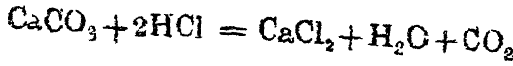
سامان :— ولفی بوتل، قیف، کاگ، کانچ کی نلی، استوانیاں، کیلسیم کاربونیٹ (مرمر)، ہلکا یا ہائیڈروکلورک ترشہ

تجربہ ۳۸ :— شکل ۳۵ کے مطابق آلہ مرتب کرکے بیاض میں نقشہ کھینچو۔



شکل ۳۵ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تیاری۔

وُلفی بوتل میں عرمر کے ٹکڑے ڈال کر قیف میں سے ہلکا یا ہائیڈرو کلورک ترشہ گراؤ اور گیس کو استوانیوں میں ہوا کے اُوپر وارہ ہٹاؤ سے جمع کرو۔ جب خشک گیس درکار ہوتی ہے تو گیس کو جمع کرنے سے قبل مرتکز سلفیورک ترشہ میں سے گزارا جاتا ہے۔



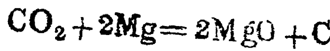
$$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

اگر کیلسیم کاربونیٹ اور ہائیڈرو کلورک ترشہ موجود نہ ہوں تو ان کی بجائے اور کون سے متعاملات استعمال کروگے؟

خواص:۔ (۱) گیس کے رنگ و بُو کا مشاہدہ کرو۔

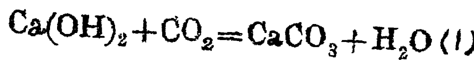
(۲) ایک استوانی میں جلتی ہوئی کھپچی یا موم بتی داخل کرو۔ دونوں بجھ جائنگی۔

(۳) ایک دوسری استوانی میں جلتا ہوا میگنیشیم کا فیتہ داخل کرو۔ میگنیشیم جلتا رہتا ہے اور اس کے احتراق سے میگنیشیم آکسائیڈ (سفید سفوف) اور کاربن (کاجل) پیدا ہوتا ہے۔

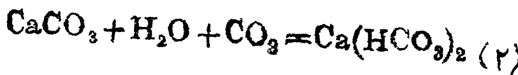


$$CO_2 + 2Mg = 2MgO + C$$

(۴) چونے کے پانی میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی رَو گزارو۔ محلول پہلے دودھیا بن کر کچھ دیر کے بعد پھر صاف ہو جاتا ہے۔ شروع میں کیلسیم کاربونیٹ کا سفید رسوب بنتا ہے جو کاربن ڈائی آکسائیڈ کے مزید عمل سے حل پذیر کیلسیم بائی کاربونیٹ میں تبدیل ہوجاتا ہے۔



$$Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 + H_2O \quad (۱)$$



$$CaCO_3 + H_2O + CO_2 = Ca(HCO_3)_2 \quad (۲)$$

یہ امتحان کاربن ڈائی آکسائیڈ کے لیے مخصوص ہے۔

(۵) گیس سے بھری ہوئی استوانی پانی کے لگن میں اُلٹ کر رکھ دو۔
گیس پانی میں کسی قدر حل پذیر ہے اور اس کے حل ہونے سے کاربانک ترشہ پیدا ہوتا ہے جس کی وجہ سے محلول کا تعامل ترشئی ہوتا ہے۔



$$CO_2 + H_2O = H_2CO_3$$

(۶) ایک دوسری استوانی کو کاوی سوڈے کے محلول میں اُلٹ کر رکھ دو۔
گیس بہت آسانی سے جذب ہوتی ہے اور محلول میں سوڈیم کاربونیٹ پیدا ہوتا ہے۔



$$2NaOH + CO_2 = Na_2CO_3 + H_2O.$$

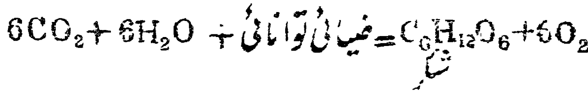
تشخیص:—

(۱) کاربن ڈائی آکسائیڈ بے رنگ گیس ہے۔ اس میں خفیف سی بُو ہوتی ہے
(۲) پانی میں حل پذیر ہے۔
(۳) احتراق پذیر نہیں۔
(۴) دوسری اشیا کے احتراق میں معاون نہیں ہوتی۔ البتہ میگنیشیم پوٹاسیم اور سوڈیم اس میں جل سکتے ہیں۔
(۵) کاوی سوڈے کے محلول میں بکثرت جذب ہوتی ہے۔
(۶) چونے کے پانی کو دُودھیا کر دیتی ہے۔ مگر مزید عمل سے پانی پھر صاف ہو جاتا ہے۔

ضیائی تالیف:—

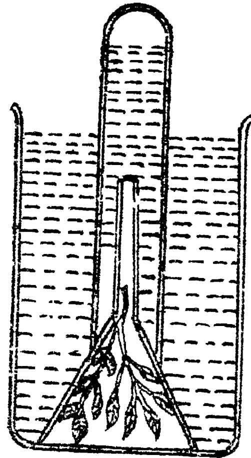
سبز پودے سورج کی روشنی میں ہوا کی کاربن ڈائی آکسائیڈ کو نامیاتی مرکبات مثلاً شکر نشاستہ وغیرہ میں تحویل کرکے آکسیجن خارج کرتے رہتے ہیں۔ مرکبات کی یہ قدرتی تالیف جس پر نباتات، حیوانات اور انسان کی زندگی کا دارومدار ہے سورج کی روشنی کے بغیر جاری نہیں رہ سکتی۔ اس لیے اسے ضیائی تالیف کے

نام سے موسوم کیا جاتا ہے۔



$6CO_2 + 6H_2O +$ ضیائی توانائی $= C_6H_{12}O_6 + 6O_2$ (شکر)

تجربہ ۳۹۔ ایک قیف میں تازہ سبز پتے ڈال کر اسے پانی سے بھرے ہوئے منقارے میں الٹ کر رکھ دو (شکل ۳۶۔) اور قیف کے اوپر پانی سے بھری ہوئی امتحانی نلی اُلٹ کر رکھ دو۔



شکل ۳۶۔ سبز پودے میں روشنی کے ذریعہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تحلیل اور آکسیجن کا اخراج

اب منقارے کو ایسی جگہ رکھ دو جہاں اُس پر سورج کی تیز روشنی پڑ سکے۔ تھوڑی دیر میں پتوں پر سے گیس کے بلبلے اُٹھ اُٹھ کر امتحانی نلی میں جمع ہونے شروع ہو جائیں گے۔ جمع شدہ گیس امتحان کرنے پر آکسیجن ثابت ہوگی۔ (آکسیجن کی تشخیص کے لیے ملاحظہ ہو صفحہ ۶۱)

فصل (۱۴)

کاربن مانا آکسائیڈ ——— CO

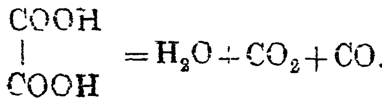
کاربن مانا آکسائیڈ کی تیاری :———

ہدایت :- کاربن مانا آکسائیڈ بہت زہریلی گیس ہے۔ اس لیے اسے دُخان خانہ کے اندر تیار کرنا چاہیے اور سونگھنا نہیں چاہیے۔

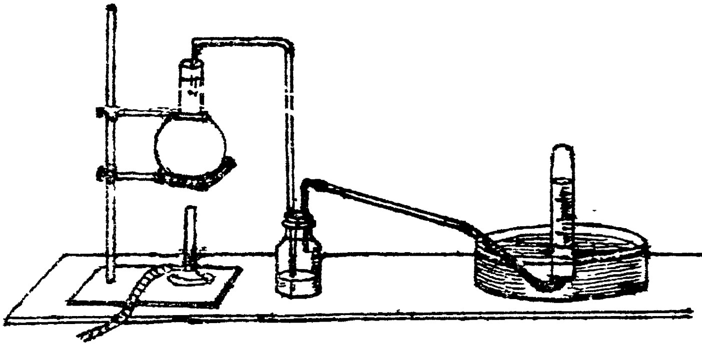
سامان :- گول پیندے کی صراحی، کاگ، شیشے کی نلیاں، دھون بوتل، لگن، استوانیاں، کاوی سوڈے کا محلول، آکسیلک ترشہ، مرتکز سلفیورک ترشہ۔

تجربہ :- شکل ۳۲ کے مطابق آلہ مرتب کر کے بیاض میں نقشہ کھینچو۔ دھون بوتل میں کاوی سوڈے کا محلول ڈالو اور استوانیاں پانی سے بھر کر تیار رکھو۔ صراحی میں آکسیلک ترشہ کی قلمیں ڈال کر ان پر مرتکز سلفیورک ترشہ کی تہ بچھا دو اور صراحی کو اچھی طرح ہلانے کے بعد آہستہ آہستہ گرم کرو۔ آکسیلک ترشہ کی تحلیل سے

کاربن مانا کسائیڈ، کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی بنتا ہے۔ پانی مرتکز سلفیورک ترشہ کے ساتھ متحد ہو کر صراحی میں رہ جاتا ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کاوی سوڈے میں جذب ہو جاتی ہے۔ اس طرح استوانوں میں صرف کاربن مانا کسائیڈ جمع ہوتی ہے۔



$$\begin{array}{l} COOH \\ | \\ COOH \end{array} = H_2O + CO_2 + CO.$$



شکل ۴۷۔ آکسیلک ترشہ سے کاربن مانا کسائیڈ کی تیاری

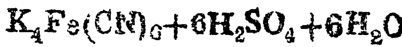
آکسیلک ترشے کی بجائے فارمک ترشہ استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اس صورت میں چونکہ کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا نہیں ہوتی اس لیے گیس کو استوانوں میں جمع کرنے سے قبل کاوی سوڈے کے محلول میں سے گزارنے کی ضرورت نہیں پڑتی۔



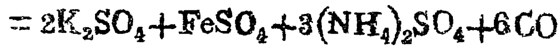
$$H.COOH = H_2O + CO$$

مرتکز سلفیورک ترشہ اور پوٹاسیم فیرو سایانائیڈ کا آمیزہ بھی اس غرض کے لیے

استعمال کیا جاتا ہے۔ گرم کرنے پر کچھ تندی سے حسبِ ذیل مساوات کے مطابق تعامل ہوتا ہے۔

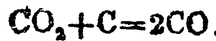


$$K_4Fe(CN)_6+6H_2SO_4+6H_2O$$



$$=2K_2SO_4+FeSO_4+3(NH_4)_2SO_4+6CO$$

بڑے پیمانہ پر اس کی تیاری کے لیے کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس کو سرخی کی حد تک گرم کیے ہوئے کوک پر سے گزارا جاتا ہے۔

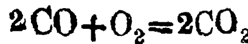


$$CO_2+C=2CO.$$

خواص:—

(۱) گیس کے رنگ کا مشاہدہ کرو۔

(۲) ایک استوانی کے منہ کے قریب جلتی ہوئی دیاسلائی لاؤ۔ گیس نیلے رنگ کے شعلے کے ساتھ جلیگی۔ جب گیس کا جلنا موقوف ہوجائے تو استوانی میں چونے کا پانی ڈال کر خوب ہلاؤ۔ چونے کا پانی دودھیا ہوجائیگا جس سے یہ ظاہر ہوگا کہ کاربن مانا آکسائیڈ کے جلنے پر کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتی ہے۔



$$2CO+O_2=2CO_2$$

(۳) ایک امتحانی نلی کو گیس سے بھر کر پانی میں اُلٹ کر رکھ دو۔ کاربن مانا آکسائیڈ پانی میں حل نہیں ہوتی۔

(۴) ایک دوسری امتحانی نلی کو گیس سے بھر کر کیوپرس کلورائیڈ کے امونیای محلول میں الٹ کر رکھ دو۔ گیس بالتدریج اسی محلول میں جذب ہوتی جائیگی۔ یہ محلول امونیا کے طاقتور محلول میں کیوپرس کلورائیڈ اور امونیم کلورائیڈ کی چند قلمیں حل کرنے پر حاصل ہوتا ہے۔

تشخیص:۔

(۱) کاربن مانا آکسائیڈ بے رنگ گیس ہے۔
(۲) احتراق پذیر ہے۔ اس کے شعلہ کا رنگ نیلا ہے اور اس کے احتراق سے کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتی ہے۔
(۳) پانی میں تقریباً ناحل پذیر ہے۔
(۴) کیوپرس کلورائیڈ کے امونیای محلول میں جذب ہو جاتی ہے۔



فصل (۱۵)

کلورین —— Cl_2

کلورین ہائیڈروکلورک ترشہ کی تکسید سے مندرجہ ذیل مساوات کے مطابق حاصل ہوتی ہے۔



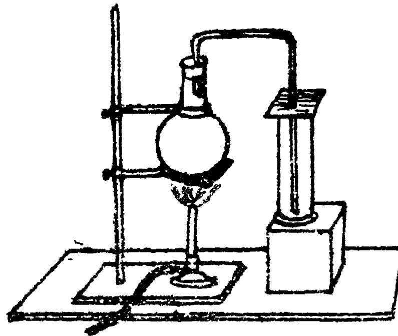
$$2HCl + O \longrightarrow H_2O + Cl_2$$

تکسیدی عوامل کے طور پر مختلف اشیا مثلاً مینگنیز ڈائی آکسائیڈ، پوٹاسیم پرمینگنیٹ، پوٹاسیم کلوریٹ، لیڈ ڈائی آکسائیڈ، سیندور، وغیرہ استعمال کی جا سکتی ہیں مگر عام طور پر تجربہ خانہ میں مینگنیز ڈائی آکسائیڈ یا پوٹاسیم پرمینگنیٹ سے کام لیا جاتا ہے۔ اول الذکر ارزانی کی وجہ سے قابل ترجیح ہے اور پوٹاسیم پرمینگنیٹ کے استعمال میں یہ فائدہ ہے کہ آمیزے کو گرم کرنے کی ضرورت نہیں پڑتی۔

کلورین کی تیاری:—

سامان:- گول پیندے کی صراحی، کاگ، شیشے کی نلی، استوانیاں، مینگنیز ڈائی آکسائیڈ، مرتکز ہائیڈروکلورک ترشہ۔

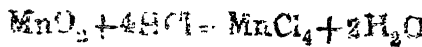
تجربہ ۴۱ : شکل ۳۸ کے مطابق آلہ مرتب کرکے بیاض میں نقشہ کھینچو۔ گول پیندے کی صراحی میں مینگنیز ڈائی آکسائیڈ اور مرتکز ہائیڈرو کلورک ترشہ ڈالو اور صراحی کو خوب گھما گھما کر ہلاؤ تاکہ صراحی کے پیندے میں کہیں مینگنیز ڈائی آکسائیڈ خشک نہ رہ جائے۔ اس کے بعد صراحی کو کاگ سے بند کرکے نکاس نلی کو استوانی میں پیندے کے قریب تک داخل کردو۔ اگر نکاس نلی پیندے سے بہت اُوپر ہوگی تو گیس استوانی کی ہوا کو پوری طرح نہیں ہٹا سکیگی اور خالص کلورین کی بجائے کلورین اور ہوا کا آمیزہ حاصل ہوگا۔ اب بنسنی مشعل سے صراحی کو آہستہ آہستہ گرم کرو۔ مشعل کو ہاتھ میں تھام کر اِدھر اُدھر ہلاتے رہنا چاہیے تاکہ صراحی یکساں طور پر گرم ہوجائے۔ استوانی پر مقوے کا ڈھکنا رکھ کر اس کے سوراخ کے اندر سے نکاس نلی کو گزارنا چاہیے۔ جب خشک کلورین درکار ہوتی ہے تو صُراحی اور استوانی کے درمیان ایک دھوون بوتل رکھ دی جاتی ہے جس میں مرتکز سلفیورک ترشہ ہوتا ہے جو رطوبت اخذ کرلیتا ہے۔



شکل ۳۸۔ کلورین کی تیاری

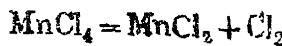
یہ تعامل دراصل دو مدارج میں تکمیل پاتا ہے۔ پہلے مینگنیز ڈائی آکسائیڈ مرتکز ہائیڈرو کلورک ترشہ میں حل ہوکر ایک گہرا سبزی مائل بھورا محلول بناتا ہے جس میں

مینگنیز ٹیٹرا کلورائیڈ موجود ہوتا ہے۔



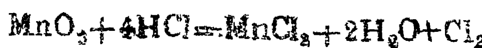
$$MnO_2 + 4HCl = MnCl_4 + 2H_2O$$

اس کے بعد جب محلول گرم کیا جاتا ہے تو مینگنیز ٹیٹرا کلورائیڈ کی تحلیل سے مینگنیز کلورائیڈ اور کلورین پیدا ہوتے ہیں۔



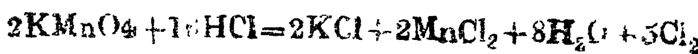
$$MnCl_4 = MnCl_2 + Cl_2$$

ان دونوں مدارج کے ملانے سے مکمل تعامل کے لیے حسبِ ذیل مساوات حاصل ہوتی ہے۔



$$MnO_2 + 4HCl = MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$$

پوٹاسیم پرمینگنیٹ کی صورت میں تعامل حسبِ ذیل مساوات کے مطابق واقع ہوتا ہے۔



$$2KMnO_4 + 16HCl = 2KCl + 2MnCl_2 + 8H_2O + 5Cl_2$$

اس طریقہ سے کلورین تیار کرنے کے لیے ایک معمولی صراحی کو ڈاٹ دار قیف اور نکاس نلی سے مرتب کیا جاتا ہے اور مرتکز ہائیڈروکلورک ترشہ کو قیف کے ذریعہ قطرہ بہ قطرہ پوٹاسیم پرمینگنیٹ پر جو صراحی میں ہوتا ہے گرایا جاتا ہے۔ اس طرح سے بغیر گرم کیے کلورین کی ایک مسلسل رَو حاصل ہوتی ہے جس سے متعدد استوانیاں بھری جاسکتی ہیں۔

کلورین کے خواص :-

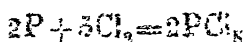
کلورین سے بھری ہوئی استوانیاں مندرجۂ ذیل تجربوں کے لیے استعمال کرو:-

(۱) گیس کا رنگ اور بُو مشاہدہ کرو۔

(۲) ایک استوانی میں جلتی ہوئی کھپچی داخل کرو۔ کلورین نہ خود جلتی ہے اور نہ کھپچی کو جلنے دیتی ہے۔

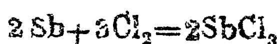
(۳) ایک دوسری استوانی میں جلتی ہوئی موم بتی داخل کرو۔ بتی جلتی رہتی ہے اور بہت سا دھونسا اور سفید دخان پیدا ہوتے ہیں۔ یہ سفید دخان ہائیڈروکلورک ترشہ کے دخان ہیں جو کلورین اور موم کی ہائیڈروجن کے کیمیائی اتحاد سے پیدا ہوتا ہے۔ موم کاربن اور ہائیڈروجن کا مرکب ہے۔ جب اس کی ہائیڈروجن کلورین کے ساتھ متحد ہو جاتی ہے تو باقی ماندہ کاربن دھوانسے کی صورت میں مطروح ہو جاتا ہے۔

(۴) زرد فاسفورس کا ایک چھوٹا سا ٹکڑا خشک اگن چمچہ میں رکھ کر گیس کی استوانی میں داخل کرو۔ فاسفورس خود بخود جل اٹھے گا اور فاسفورس اور کلورین کے ملاپ سے فاسفورس پنٹا کلورائیڈ پیدا ہوگا۔



$$2P + 5Cl_2 = 2PCl_5$$

(۵) باریک پسی ہوئی انٹیمنی دھات کی تھوڑی سی مقدار گیس سے بھری ہوئی استوانی میں چھڑکو۔ انٹیمنی خود بخود جل اٹھیگی اور اس کے احتراق سے انٹیمنی ٹرائی کلورائیڈ اور انٹیمنی پنٹا کلورائیڈ پیدا ہونگے۔



$$2Sb + 3Cl_2 = 2SbCl_3$$



$$2Sb + 5Cl_2 = 2SbCl_5$$

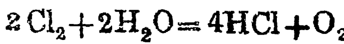
نوٹ :- اور بہت سی دھاتیں گرم کرنے پر کلورین میں جلتی ہیں اور اس قسم کے احتراق سے ہمیشہ دھات اور کلورین کا مرکب پیدا ہوتا ہے جسے "کلورائیڈ" کہتے ہیں۔

مثلاً



$$2Na + Cl_2 = 2NaCl$$

(۶) ایک امتحانی نلی کو کلورین سے بھر کر پانی کے لگن میں الٹ کر رکھ دو۔ پانی نلی میں کچھ اوپر چڑھ جاتا ہے جس سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ کلورین پانی میں حل پذیر ہے۔ اس قسم کے پانی کو جس میں کلورین حل ہوئی ہوتی ہے "کلورینی پانی" کہتے ہیں۔ اسے عام طور پر پانی میں کلورین کی رو گزار کر تیار کیا جاتا ہے۔ اگر اس پانی کو کچھ دیر روشنی میں رکھا جائے تو کلورین اور پانی کے کیمیائی تعامل سے ہائیڈروکلورک ترشہ بنتا ہے اور آکسیجن خارج ہوتی ہے۔



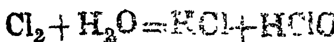
$$2Cl_2 + 2H_2O = 4HCl + O_2$$

(۷) کاوی سوڈے کے محلول میں سے کلورین کی رو گزارو اور گیس کا جذب ہونا ملاحظہ کرو۔ محلول میں کلورین اور کاوی سوڈے کے تعامل سے سوڈیم کلورائیڈ اور سوڈیم ہائپو کلورائیٹ پیدا ہوتے ہیں۔



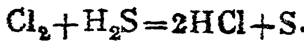
$$2NaOH + Cl_2 = NaCl + NaClO + H_2O$$

(۸) خشک کلورین سے بھری ہوئی استوانی میں سرخ کپڑے کا ایک خشک ٹکڑا اور خشک لتمسی کاغذ داخل کرو۔ دونوں کا رنگ ویسے کا ویسا رہتا ہے۔ مگر جب انھیں پانی سے تر کر کے کلورین میں ڈالا جاتا ہے تو ان کا رنگ کٹ جاتا ہے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ کلورین کے رنگ کٹ عمل کے لیے پانی کی موجودگی لازمی ہے۔ دراصل پہلے کلورین اور پانی کے تعامل سے ہائیڈروکلورک اور ہائپو کلورس ترشہ بنتا ہے۔ اور پھر آخر الذکر کی تحلیل سے آکسیجن آزاد ہوتی ہے جس سے رنگین مادہ کی تکسید ہو کر رنگ کٹ جاتا ہے



$$Cl_2 + H_2O = HCl + HClO$$

(۹) کلورین کی استوانی میں ہائیڈروجن سلفائیڈ کا تھوڑا سا محلول ڈالو۔ گندک ترسیب کریگی۔



$$Cl_2 + H_2S = 2HCl + S.$$

کلورین ہائیڈروجن سلفائیڈ میں سے ہائیڈروجن اخذ کرکے خود ہائیڈروکلورک ترشہ میں تحویل ہو جاتی ہے اور ہائیڈروجن سلفائیڈ ہائیڈروجن کے نکل جانے سے گندک میں تکسید ہو جاتا ہے۔

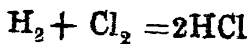
(۱۰) ایک استوانی میں پوٹاسیم آیوڈائیڈ کا محلول ڈال کر ہلاؤ۔ محلول کا رنگ آیوڈین کے آزاد ہوجانے سے بھورا ہو جائیگا۔



$$Cl_2 + 2KI = 2KCl + I_2$$

اگر محلول میں تھوڑا سا نشاستہ کا محلول بھی ملا دیا گیا ہو تو آزاد آیوڈین نشاستہ کے ساتھ مل کر نیلے رنگ کا مرکب پیدا کریگی۔

(۱۱) دو امتحانی نلیاں لےکر ایک کو ہائیڈروجن اور دوسری کو کلورین سے بھر دو اور دونوں کے منہ جوڑ کر کئی مرتبہ اوپر نیچے کرو تاکہ دونوں گیسیں ایک دوسرے میں اچھی طرح مخلوط ہو جائیں۔ اب ان میں سے ایک کا منہ بنسنی شعلہ کے قریب لاؤ۔ زور کا دھماکہ ہوگا اور ہائیڈروجن اور کلورین کے ملاپ سے ہائیڈروکلورک ترشہ پیدا ہوگا۔ دھماکہ کے بعد فوراً نلی کے منہ کو انگوٹھے سے بند کرلو اور پانی کے چند قطرے ڈال کر اور ہلا کر لٹمسی کاغذ سے امتحان کرو۔ کاغذ کا رنگ سُرخ ہو جائیگا۔



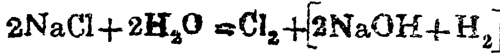
$$H_2 + Cl_2 = 2HCl$$

نوٹ:۔ یہ تجربہ معلّم کی اجازت کے بغیر نہیں کرنا چاہیے ہائیڈروجن اور کلورین کا آمیزہ تیز روشنی میں خود بخود دھماکہ پیدا کرتا ہے۔ اس لیے اس امر کی احتیاط نہایت ضروری ہے کہ آمیزہ پر بلاواسطہ سورج کی روشنی نہ پڑنے پائے۔

کلورین کی صنعتی تیاری :—

بڑے پیمانہ پر کلورین کی تیاری کے لیے ڈیکن کا قاعدہ اختیار کیا جاتا ہے جس میں ہائیڈروجن کلورائیڈ گیس کی تکسید کے لیے ہوا کی آکسیجن استعمال کی جاتی ہے اور کیوپرک کلورائیڈ تماسی عامل کا کام دیتا ہے۔ آلات کی تفصیل اور تماسی عامل کی میکانیت کے لیے نظری کیمیا کی کوئی درسی کتاب ملاحظہ ہو۔

اس کے علاوہ آج کل کلورین کی بڑی مقدار سوڈیم کلورائیڈ کے محلول کی برق پاشیدگی سے حاصل کی جاتی ہے۔ اس برق پاشیدگی میں مثبت برقیرہ پر کلورین اور منفی برقیرہ پر کاوی سوڈا اور ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے۔



$$2NaCl + 2H_2O = Cl_2 + [2NaOH + H_2]$$

کلورین کا اہم تجارتی مصرف رنگ کٹ محلول اور رنگ کٹ سفوف کی تیاری ہے۔

کلورین کی تشخیص :—

کلورین اپنی مندرجۂ ذیل خاصیتوں سے پہچانی جاتی ہے۔

(۱) اس کا رنگ سبز نما زرد ہے۔
(۲) بُو مخصوص ہے۔
(۳) پانی میں حل پذیر ہے۔
(۴) احتراق پذیر نہیں۔
(۵) رطوبت کی موجودگی میں رنگ کاٹتی ہے۔
(۶) پوٹاسیم آئیوڈائیڈ سے آئیوڈین آزاد کردیتی ہے۔
(۷) ہائیڈروجن سے بہت الف رکھتی ہے، اس لیے تکسیدی عامل ہے۔

فصل (۱۶)

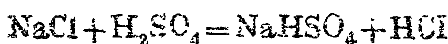
ہائیڈروجن کلورائیڈ — HCl

تیاری اور خواص :—

سامان :- گول پیندے کی صراحی، کاگ، کانچ کی نلی، کنول قیف، استوانیاں، معمولی نمک،

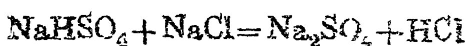
نوٹ :- ہائیڈروجن کلورائیڈ گیس کے دخان خراش آور اور تکلیف دہ ہیں۔ اس لیے یہ گیس عموماً دخان خانہ میں تیار کی جاتی ہے۔

تجربہ ۴۲ شکل ۳۹ کے مطابق آلہ مرتب کر کے بیاض میں نقشہ کھینچو۔ یہ گیس پانی میں نہایت درجہ حل پذیر ہے، اس لیے اسے پانی پر جمع نہیں کیا جا سکتا۔ اور چونکہ یہ ہوا سے بھاری ہے اس لیے اسے بخوار ہٹاؤ سے جمع کیا جاتا ہے۔ صراحی میں نمک ڈال کر کنول قیف سے طاقتور سلفیورک ترشہ گراؤ۔ تعامل فوراً واقع ہوتا ہے۔ جب گیس کے اخراج کی رفتار سست ہو جائے تو صراحی کو نرم نرم آنچ سے گرم کرو۔ استوانی کے منہ کے پاس مرطوب نیلا لتمسی کاغذ رکھو۔ جب استوانی گیس سے بھر جائیگی تو لتمسی کاغذ کا رنگ گلابی ہو جائیگا۔ استوانیاں خشک ہونی چاہییں۔ گیس کا اخراج حسب ذیل تعامل پر موقوف ہے۔



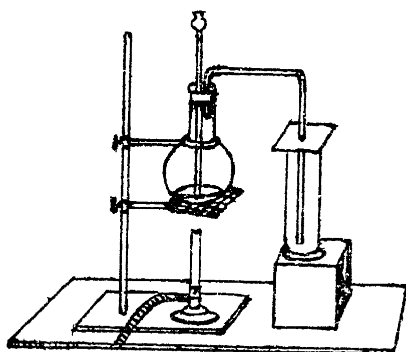
$$NaCl + H_2SO_4 = NaHSO_4 + HCl$$

سوڈیم بائی سلفیٹ ($NaHSO_4$) اور معمولی نمک کے مزید تعامل سے طبعی سوڈیم سلفیٹ اور ہائیڈروجن کلورائیڈ پیدا ہو سکتے ہیں۔



$$NaHSO_4 + NaCl = Na_2SO_4 + HCl$$

مگر اس کے لیے بہت بلند تپش کی ضرورت ہے۔ موجودہ تجربہ میں تعامل سوڈیم بائی سلفیٹ کی حد سے آگے بڑھنے نہیں پاتا۔ سوڈیم کلورائیڈ کے بجائے کوئی اور دھاتی کلورائیڈ بھی استعمال کیا جا سکتا ہے۔



شکل ۳۹۔ ہائیڈروجن کلورائیڈ کی تیاری

(۱) جمع شدہ گیس کا رنگ و بو مشاہدہ کرو۔

(۲) ایک استوانی کے منہ پر سے ڈھکنا ہٹا دو۔ ہوا کے ساتھ تماس ہوتے ہی فوراً دخان پیدا ہوگا۔ کیوں؟

(۳) ایک دوسری استوانی میں جلتی ہوئی موم بتی داخل کرو اور مشاہدہ قلمبند کرکے نتیجہ اخذ کرو۔

(۴) لتمسی کاغذ، میتھل نارنجی کا محلول اور فنالفتھیلین کے محلول پر گیس کا

عمل مشاہدہ کرو۔

(۵) ایک استوانی میں مرتکز امونیا کے چند قطرے ڈالو۔ امونیم کلورائیڈ کے گہرے سفید دخان پیدا ہونگے۔



$$NH_3+HCl=NH_4Cl$$

ان میں اور تجربہ ۲ کے دخان میں کیا فرق ہے؟

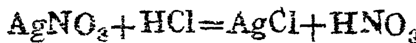
(۶) ایک استوانی کو ایک بڑے لگن میں پانی کے اندر الٹ کر رکھ دو اور ڈھکنا نکال لو گیس کی حل پذیری کی وجہ سے پانی استوانی میں چڑھ جائیگا۔ حاصل شدہ آبی محلول کو الگ الگ چار امتحانی نلیوں میں ڈال کر مندرجہ ذیل تجربے کرو۔

(ا) ایک امتحانی نلی میں لتمسی کاغذ ڈال کر اس کا رنگ مشاہدہ کرو۔

(ب) دوسری امتحانی نلی میں تھوڑا سا جست کا برادہ ڈال کر تعامل ملاحظہ کرو۔ اگر کوئی گیس خارج ہو تو اسے شناخت کرنے کی کوشش کرو۔ اور تعامل کی مساوات لکھو۔

(ج) تیسری امتحانی نلی میں تھوڑا سا مرمر یا دھوان سوڈا ڈال کر تعامل ملاحظہ کرو اور خارج شدہ گیس کی شناخت کے بعد تعامل کی مساوات لکھو۔

(د) چوتھی امتحانی نلی میں سلور نائٹریٹ کے محلول کے چند قطرے گراؤ۔ فوراً سلور کلورائیڈ کا سفید رسوب ظاہر ہوگا۔



$$AgNO_3+HCl=AgCl+HNO_3$$

یہ رسوب ہائیڈروکلورک ترشہ کے علاوہ اور دوسرے حل پذیر کلورائیڈز سے بھی پیدا ہوتا ہے۔ اس لیے اس سے عام طور پر کلورائیڈ اصلیے کی شناخت میں مدد لی جاتی ہے جو تمام کلورائیڈز میں موجود ہوتا ہے۔

تشخیص :-

(۱) ہائیڈروجن کلورائیڈ گیس بے رنگ ہے۔ اس کی بُو خراش آور ہے۔
(۲) نیلے لٹمس کو سرخ کردیتی ہے (ترشہ)
(۳) مرطوب ہوا میں دخان پیدا کرتی ہے۔
(۴) امونیا کے ساتھ امونیم کلورائیڈ کے سفید دخان بناتی ہے۔
(۵) پانی میں بکثرت حل پذیر ہے۔
(۶) اس کا آبی محلول سلور نائٹریٹ کے ساتھ سلور کلورائیڈ کا سفید رسوب بناتا ہے۔



فصل (۱۷)

نائٹروجن —— N_2

نائٹروجن کی تیاری :—

سامان :— صراحی ۔ کاگ ۔ شیشے کی نلی ۔ استوانیاں ۔ سوڈیم نائیٹرائیٹ ۔ امونیم کلورائیڈ ۔

تجربہ :— شکل ۴۰ کے مطابق آلہ مرتب کرکے بیاض میں نقشہ کھینچو ۔ سوڈیم نائیٹرائیٹ اور امونیم کلورائیڈ کے آمیزے کو پانی میں حل کر لو اور صراحی میں ڈال کر بنسنی شعلہ سے گرم کرو ۔ اور آزاد شدہ گیس کو پانی پر جمع کرو ۔ محلول میں دونوں نمکوں کے تعامل سے سوڈیم کلورائیڈ اور امونیم نائٹرائٹ پیدا ہوتے ہیں اور آخرالذکر گرم کرنے پر پانی اور نائٹروجن میں تحلیل ہو جاتا ہے

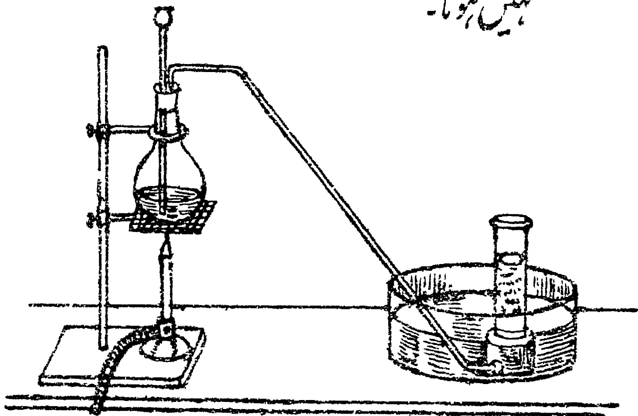


$$NaNO_2 + NH_4Cl = NaCl + NH_4NO_2 \text{ ، } NH_4NO_2 = 2H_2O + N_2$$

امونیم نائٹرائٹ چونکہ ناقیام پذیر ہے اس لیے تجربہ خانہ میں تیار موجود نہیں ہوتا اور مذکورۂ بالا مرکبات کی آمیزش سے فوراً تیار کر لیا جاتا ہے ۔

نائیٹروجن کے خواص :—

(۱) نائیٹروجن رنگ و بو سے معرا ہے۔
(۲) پانی میں تقریباً ناحل پذیر ہے ۔اسی لیے اسے پانی پر جمع کیا جاتا ہے۔
(۳) ایک استوانی میں پانی سے تر کیے ہوئے نیلے اور سرخ لٹمس کا تختہ داخل کرو۔ دونوں میں سے کسی کا رنگ نہیں بدلتا۔
(۴) گیس میں جلتی ہوئی موم بتی داخل کرو۔ بتی بجھ جاتی ہے اور گیس نہیں جلتی۔
(۵) ایک استوانی میں کچھ چونے کا پانی ڈال کر ہلاؤ۔ پانی پر کچھ اثر نہیں ہوتا۔



شکل ۴۷ - نائیٹروجن کی تیاری

بڑے پیمانہ پر نائیٹروجن عموماً ہوا سے جس میں یہ حجماً ۷۹ فی صد پائی جاتی ہے تیار کی جاتی ہے۔ اس غرض کے لیے اکثر مائع ہوا کی کسری کشید کا قاعدہ اختیار کیا جاتا ہے۔

نائیٹروجن کی تشخیص :—

نائیٹروجن زیادہ تر اپنی غیر عاملیت سے شناخت کی جاتی ہے۔

(۱) یہ بے رنگ بے بو ہے۔

(۲) پانی میں تقریباً ناحل پذیر ہے۔

(۳) لتمسی کاغذ پر اثر نہیں رکھتی۔

(۴) نہ احتراق پذیر ہے نہ معاونِ احتراق۔

(۵) چونے کے پانی پر اثر نہیں رکھتی۔



فصل (۱۸)

امونیا —— NH_3

تیاری اور خواص :—

سامان :— (۱) گول پیندے کی صراحی، کانچ کی نلی، کاگ، استوانیاں، امونیم کلورائیڈ، بجھا ہوا چونا، لتمسی کاغذ

تجربہ ۴۴ : شکل ۲۱ کے مطابق آلہ مرتب کرکے بیاض میں نقشہ کھینچو۔ امونیم کلورائیڈ اور بجھے ہوئے چونے کی تقریباً مساوی مقداریں لے کر انہیں ہاون میں علیحدہ علیحدہ پیسو۔ اور دونوں کو باہم ملا کر صراحی میں ڈال دو۔ آمیزے میں تھوڑا سا پانی ملا دیا جاتا ہے تاکہ گرم کرنے پر صراحی تڑخنے نہ پائے۔ یہ پانی تعامل کے لیے کچھ ضروری نہیں۔ صراحی کو گرم کرو اور خارج شدہ گیس کو اوپر دار ہٹاؤ سے استوانیوں میں جمع کر لو۔

گیس جمع کرتے وقت استوانی کے منہ کے قریب مرطوب سرخ لتمسی کاغذ

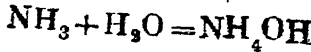
رکھو۔ جب کاغذ کا رنگ نیلا ہو جائے تو سمجھ لو کہ استوانی گیس سے بھر گئی ہے۔ اس وقت استوانی کو ہٹا کر اور ڈھکنے سے بند کر کے میز پر الٹا رکھ دو اور اس کی جگہ ایک دوسری خالی استوانی نکاس نلی کے اوپر رکھ دو۔ استوانیاں خشک ہونی چاہییں کیونکہ امونیا گیس پانی میں بکثرت حل پذیر ہے۔ صراحی میں حسب ذیل تعامل ہوتا ہے:-



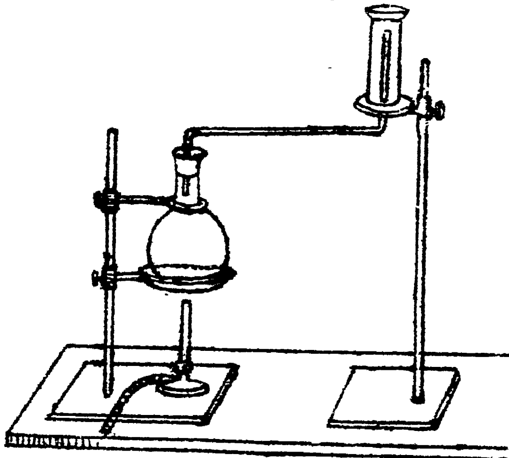
$$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 = CaCl_2 + 2H_2O + 2NH_3$$

(۱) گیس کا رنگ و بو مشاہدہ کر کے قلمبند کرو۔ اس گیس کے جمع کرنے کے طریقہ سے اس کی کثافت کے بارے میں کیا نتیجہ پیدا ہوتا ہے؟

(۲) گیس میں مرطوب سرخ لتمسی کاغذ کا رنگ نیلا ہو جاتا ہے اگر امونیا گیس اور لتمسی کاغذ دونوں خشک ہوں تو کاغذ کا رنگ نہیں بدلتا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ امونیا گیس بذاتِ خود اساس نہیں مگر امونیم ہائیڈر آکسائیڈ جو امونیا اور پانی کے تعامل سے پیدا ہوتا ہے اساس ہے۔



$$NH_3 + H_2O = NH_4OH$$



شکل ۱۱۔ امونیا کی تیاری

(۳) گیس سے بھری ہوئی استوانی میں جلتی ہوئی موم بتی داخل کرو۔ اور مشاہدات قلمبند کرو۔

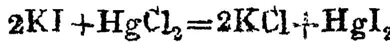
(۴) گیس کی ایک استوانی کو پانی کے اندر الٹ کر رکھ دو۔ گیس کی زیادہ حل پذیری کی وجہ سے پانی استوانی میں جلد اوپر چڑھ جائیگا۔ محلول کا عمل قلوی ہوگا۔

(۵) ایک خالی استوانی میں ہائیڈروکلورک ترشہ کے چند قطرے ڈال کر اور استوانی کو خوب ہلاکر امونیا سے بھری ہوئی استوانی کے اوپر اس طرح سے رکھ دو کہ دونوں کے منہ مل جائیں۔ دونوں گیسوں کے ملاپ سے امونیم کلورائیڈ کے سفید دخان پیدا ہونگے۔



$$NH_3 + HCl = NH_4Cl$$

(۶) امونیا گیس یا اس کے آبی محلول کو نیسلری متعامل[1] میں ملاؤ۔ اگر امونیا بافراط موجود ہے تو بھورے رنگ کا رسوب پیدا ہوگا۔ اگر امونیا کے صرف شائبے موجود ہیں تو زرد رنگت ظاہر ہوگی۔ نیسلری متعامل حاصل کرنے کے لیے مرکیورک کلورائیڈ کے محلول میں پوٹاسیم آئیوڈائیڈ کا محلول بالتدریج ملایا جاتا ہے یہاں تک کہ مرکیورک آئیوڈائیڈ ترسیب ہونے کے بعد دوبارہ حل ہو جاتا ہے۔ اس دوران میں محلول میں ایک پیچیدہ مرکب پوٹاسیم مرکیورک آئیوڈائیڈ پیدا ہو جاتا ہے۔



$$2KI + HgCl_2 = 2KCl + HgI_2$$



$$HgI_2 + KI = K\,HgI_3$$

محلول میں تھوڑا سا کاوی سوڈا ملا دیا جاتا ہے۔ امونیا کے ساتھ جو بھورے رنگ کا مرکب بنتا ہے اس کا ضابطہ $NH_2Hg_2I_3$ ہے

(۷) نیلے تھوتھے کے محلول میں امونیا کا آبی محلول ملاؤ۔ نیلے رنگ کا رسوب پیدا ہوگا جو امونیا کی افراط میں حل ہو کر گہرے نیلے رنگ کا محلول پیدا کریگا۔

(۸) کوئی سا امونیم نمک لے کر اُسے کاوی سوڈے کے محلول کے ساتھ گرم کرو۔ امونیا گیس جو اپنی خاص بُو اور لٹمسی کاغذ کے تغیر رنگ سے شناخت کی جا سکتی ہے خارج ہوگی۔

(۹) ایک خشک امتحانی نلی میں امونیم کلورائیڈ اور ایک دوسری میں امونیم نائٹرائٹ گرم کرو۔ خارج شدہ گیسوں کو سونگھ کر لٹمسی کاغذ پر ان کا اثر دیکھو۔ نتائج میں

[1] Nessler's reagent

اختلاف کی وجہ بیان کرو۔

(۱۰) ایک خشک امتحانی نلی میں جلاتین، پر، بال یا سینگ کے ٹکڑے گرم کرو ہر صورت میں امونیا خارج ہوگی۔

نوٹ:۔ خشک کرنے کے لیے امونیا کو اسے بجھے چونے کے میناروں میں سے گزارا جاتا ہے۔ اور دوسرے خشک کنندہ عوامل مثلاً سلفیورک ترشہ، فاسفورس پنٹا آکسائیڈ، اور کیلسیم کلورائیڈ استعمال نہیں کیے جاتے کیونکہ ان میں سے ہر ایک کے ساتھ امونیا ترکیب کھا جاتی ہے۔

تشخیص:۔

امونیا کی تشخیص مندرجۂ ذیل خواص اور تعاملات کی بناء پر کی جاتی ہے:۔

(۱) اس کی بُو مخصوص اور چبھتی سی ہے۔

(۲) سُرخ لتمسی کاغذ کو نیلا کر دیتی ہے۔

(۳) ہلدی کے کاغذ کو بھورا کر دیتی ہے۔

(۴) ہائیڈرو کلورک ترشہ کے ساتھ سفید دخان پیدا کرتی ہے۔

(۵) اس کا محلول جب نیلے تھوتھے کے محلول میں با فراط ملایا جاتا ہے تو گہرے نیلے رنگ کا محلول پیدا ہوتا ہے۔

(۶) نیسلر کی محلول کے ساتھ بھورا رسوب یا زرد رنگت پیدا کرتی ہے۔



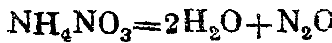
فصل (۱۹)

نائٹرس آکسائیڈ —— N_2O

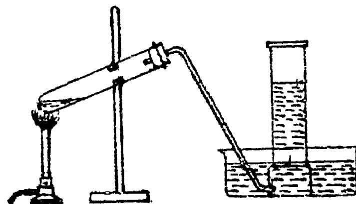
نائٹرس آکسائیڈ کی تیاری :—

سامان :— سخت شیشے کی امتحانی نلی، کاگ، شیشے کی نلی، استوانیاں، لگن، امونیم نائٹریٹ

تجربہ :— شکل ۴۲ کے مطابق آلہ مرتب کر کے بیاض میں اس کا نقشہ کھینچو۔ امتحانی نلی میں خشک امونیم نائٹریٹ ڈال کر نرم نرم آنچ سے گرم کرو اور خارج شدہ گیس کو گرم پانی کے اوپر استوانیوں میں جمع کرو۔ آنچ تیز نہیں ہونی چاہیے ورنہ دھماکے کا اندیشہ ہے۔ اس سے قبل کہ نائیٹریٹ سب کا سب تحلیل ہوجائے شعلہ کو ہٹا لینا چاہیے۔



$$NH_4NO_3 = 2H_2O + N_2O$$



شکل ۴۲۔ نائٹرس آکسائیڈ کی تیاری۔

خواص:—

(۱) گیس کا رنگ اور بُو معلوم کرو۔ اگر اسے ہوا کے ساتھ ملا کر کچھ دیر سونگھا جائے تو بیہوشی سی طاری ہوتی ہے اور انسان ہنسنے لگتا ہے۔اس لیے اسے ہنسانے والی گیس کہتے ہیں۔
(۲) گیس میں سلگتی ہوئی کھپچی داخل کرو۔آکسیجن کی طرح اس گیس میں بھی کھپچی جل اٹھتی ہے۔
(۳) دوسری استوانیوں میں جلتی ہوئی موم بتی، فاسفورس اور گندک داخل کرو۔ اور نتائج کے اعتبار سے اس گیس کا آکسیجن سے مقابلہ کرو۔
(۴) تجربہ ۴۶ میں بتائی ہوئی ہدایات کے مطابق نائٹرک آکسائیڈ تیار کرو اور اسے نائٹرس آکسائیڈ کی استوانی میں داخل کردو۔کسی قسم کا تغیر نظر نہیں آتا۔اس کے برخلاف جب نائٹرک آکسائیڈ آکسیجن کے ساتھ ملائی جاتی ہے تو فوراً نائٹروجن پر آکسائیڈ کے بھورے دخان پیدا ہوتے ہیں۔اس مشاہدہ سے نائٹرس آکسائیڈ کو آکسیجن سے تمیز کیا جاسکتا ہے۔
(۵) گیس سے بھری ہوئی استوانی کو پائرو گیلول کے قلوی محلول میں اُلٹ کر رکھ دو۔نائٹرس آکسائیڈ محلول میں جذب نہیں ہوتی۔اس اعتبار سے بھی اس کا طرز عمل آکسیجن سے مختلف ہے۔
(۶) نائٹرس آکسائیڈ ٹھنڈے پانی میں کسی قدر حل پذیر ہے اس لیے اسے گرم پانی کے اوپر جمع کیا جاتا ہے۔

تشخیص:—

(۱) نائٹرس آکسائیڈ بے رنگ گیس ہے۔
(۲) اس کی بُو اور ذائقہ کچھ میٹھا سا ہے۔
(۳) پانی میں کسی قدر حل پذیر ہے۔

(۴) احتراق پذیر نہیں مگر آکسیجن کی طرح معاونِ احتراق ہے۔
(۵) آکسیجن سے اسے مندرجۂ ذیل خصوصیات کی بنا پر تمیز کیا جاتا ہے۔
(ا) اس میں میٹھی سی بُو موجود ہے۔ آکسیجن بُو سے مبرا ہے۔
(ب) یہ آکسیجن کی بہ نسبت پانی میں زیادہ حل پذیر ہے۔
(ج) یہ نائٹرک آکسائیڈ کے ساتھ مل کر بھورے دخان پیدا نہیں کرتی۔ آکسیجن نائٹرک آکسائیڈ کے ساتھ بھورے دخان بناتی ہے۔
(د) یہ پائروگیلول کے قلوی محلول میں جذب نہیں ہوتی۔ آکسیجن جذب ہو جاتی ہے۔



فصل (۲۰)

نائٹرک آکسائیڈ —— NO

نائٹرک آکسائیڈ کی تیاری :——

سامان :— ولفی بوتل، قیف، شیشے کی نلی، لگن، استوانیاں، تانبے کی کترن، مرتکز نائٹرک ترشہ۔

تجربہ:— شکل ۴۳ کے مطابق آلہ مرتب کرو۔ اور بیاض میں اس کا نقشہ کھینچو۔ ولفی بوتل میں تانبے کی کترن ڈال کر اُن پر اتنا پانی ڈالو کہ تانبا پانی کی سطح سے اوپر نظر نہ آئے۔ اس کے بعد قیف میں سے مرتکز نائٹرک ترشہ گراؤ۔ تعامل نہایت تیزی سے واقع ہوگا اور بوتل شروع میں نائٹروجن پرآکسائیڈ کے سرخی مائل بھورے دُخان سے بھر جائیگی۔ نائٹروجن پرآکسائیڈ، نائٹرک آکسائیڈ اور ہوا کی آکسیجن سے جو بوتل میں پہلے سے موجود ہوتی ہے بنتا ہے۔



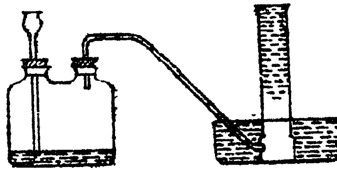
$$2NO + O_2 = 2NO_2$$

جب یہ آمیزہ نکاس نلی میں سے گزر کر لگن میں پہنچتا ہے تو نائٹروجن پرآکسائیڈ

پانی میں حل ہو جاتی ہے اور صرف ناحل پذیر، نائٹرک آکسائیڈ استوانی میں جمع ہوتی ہے۔ کچھ دیر بعد جب آکسیجن ختم ہو جاتی ہے تو بھورے دخان غائب ہو جاتے ہیں۔ تعامل عموماً مندرجۂ ذیل مساوات سے تعبیر کیا جاتا ہے۔



$$3Cu + 8HNO_3 = 3Cu(NO_3)_2 + 4H_2O + 2NO$$



شکل ۳۴۔ نائٹرک آکسائیڈ کی تیاری

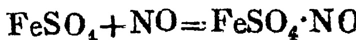
خواص:-

(۱) نائٹرک آکسائیڈ ایک بے رنگ گیس ہے۔ اس کی بو معلوم نہیں کی جا سکتی۔ کیونکہ یہ ہوا سے تماس کرتے ہی فوراً نائٹروجن پر آکسائیڈ میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

(۲) گیس سے بھری ہوئی استوانی پر سے ڈھکنا اٹھا دو۔ نائیٹروجن پر آکسائیڈ کے سرخی مائل بھورے دخان پیدا ہونگے۔

(۳) گیس میں جلتی ہوئی موم بتی داخل کرو۔ بتی بجھ جائیگی۔

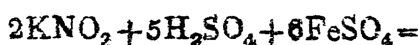
(۴) ایک استوانی میں فیرس سلفیٹ کا تازہ محلول ڈال کر خوب ہلاؤ۔ نائٹرک آکسائیڈ فیرس سلفیٹ کے ساتھ سیاہی مائل بھورے رنگ کا مرکب بناتی ہے جس کی وجہ سے محلول کا رنگ بھورا ہو جاتا ہے۔



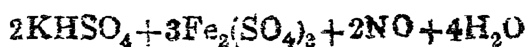
$$FeSO_4 + NO = FeSO_4 \cdot NO$$

یہ مرکب غیر قائم ہے اور گرم کرنے پر تحلیل ہو کر نائٹرک آکسائیڈ آزاد

کر دیتا ہے۔ جب کسی نائٹریٹ کے محلول میں فیرس سلفیٹ ملا کر اس میں آہستہ آہستہ سلفیورک ترشہ کے چند قطرے ڈال دیے جاتے ہیں تو مذکورہ بالا بھورے رنگ کا مرکب پیدا ہوتا ہے اور اسی بنا پر یہ تعامل نائٹریٹ اصلیے کی شناخت کے لیے استعمال کیا جاتا ہے (صفحہ ۱۷۱)۔ آمیزہ کو گرم کرنے پر نائٹرک آکسائیڈ گیس خارج ہوتی ہے:۔



$$2KNO_2 + 5H_2SO_4 + 6FeSO_4 =$$



$$2KHSO_4 + 3Fe_2(SO_4)_3 + 2NO + 4H_2O$$

اس طریقہ سے بھی نائٹرک آکسائیڈ تیار کی جاتی ہے۔

تشخیص:۔

نائٹرک آکسائیڈ مندرجۂ ذیل خاصیتوں سے پہچانی جاتی ہے۔

(۱) بے رنگ ہے۔

(۲) احتراق پذیر نہیں۔

(۳) معاونِ احتراق نہیں۔

(۴) ہوا کی آکسیجن کے ساتھ مل کر نائٹروجن پر آکسائیڈ کے سرخی مائل بھورے دخان پیدا کرتی ہے۔

(۵) فیرس سلفیٹ کے محلول میں جذب ہو کر سیاہی مائل بھورے رنگ کا مرکب بناتی ہے۔



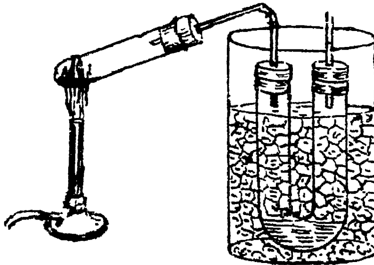
فصل (۲۱)

نائٹروجن پرآکسائیڈ — NO_2

نائٹروجن پرآکسائیڈ کی تیاری :—

سامان سخت شیشے کی امتحانی نلی، کاگ، شیشے کی نلیاں، لا نما نلی، انجمادی آمیزہ، لیڈ نائٹریٹ۔

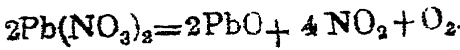
تجربہ ۴۷ شکل ۴۴ کے مطابق آلہ مرتب کر کے بیاض میں نقشہ کھینچو۔



شکل ۴۴ ۔ نائٹروجن پرآکسائیڈ کی تیاری

لائنما نلی کو برف اور نمک کے آمیزہ میں رکھ دو اور خشک اور پسا ہوا لیڈ نائٹریٹ امتحانی نلی میں ڈال کر بنسنی شعلہ سے گرم کرو۔ لائنما نلی میں زرد رنگ کا مائع جمع ہو جائیگا۔ اگر لائنما نلی کے کھلے ہوئے سرے کے

قریب سلگتی ہوئی کھپچی لائی جائے تو وہ فوراً جل اٹھیگی۔ جس سے یہ ظاہر ہوگا کہ نائٹروجن پر آکسائیڈ کے ساتھ آکسیجن بھی پیدا ہوتی ہے۔



$$2Pb(NO_3)_2 = 2PbO + 4NO_2 + O_2$$

زرد مائع کے چند قطرے خالی اُستوانی میں ڈالو۔ مائع رفتہ رفتہ تبخیر ہوتا جائیگا اور اُستوانی سُرخی مائل بھورے دخان سے بھر جائیگی۔ اس طرح سے چند اُستوانیاں گیس سے بھر لو اور ان سے مندرجۂ ذیل تجربے کرو۔

خواص:۔ (۱) گیس کو احتیاط سے سونگھو اور بُو معلوم کرو۔ نائٹروجن پر آکسائیڈ زہریلی گیس ہے۔

(۲) ایک اُستوانی میں جلتی ہوئی موم بتی داخل کرو۔

(۳) ایک اُستوانی کو پانی کے لگن میں اُلٹ کر رکھ دو۔ گیس پانی میں جذب ہوتی ہے اور دونوں کے تعامل سے نائٹرس اور نائٹرک ترشہ پیدا ہوتا ہے۔



$$2NO_2 + H_2O \longrightarrow HNO_2 + HNO_3$$

محلول نیلے لٹمس کو سُرخ کر دیتا ہے۔

تشخیص (۱) نائٹروجن پر آکسائیڈ کا رنگ سُرخی مائل بھورا ہے۔

(۲) احتراق پذیر نہیں۔

(۳) بعض تیز جلتی ہوئی اشیا مثلاً فاسفورس اس کے اندر جلتی رہتی ہیں۔

(۴) پانی میں جذب ہوکر نائٹرس اور نائٹرک ترشے پیدا کرتی ہے۔

فصل (۲۲)

سلفر ڈائی آکسائیڈ ــــــ SO_2

سلفر ڈائی آکسائیڈ کی تیاری ــــــ

ہدایت ۔ اس گیس کو دخان خانہ میں تیار کرنا چاہیے ۔

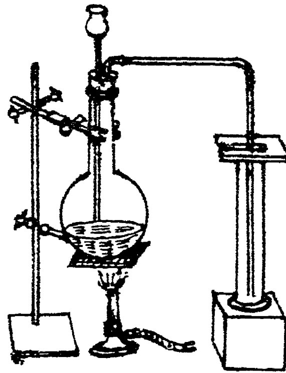
سامان ــ گول پیندے کی صراحی ۔ کاگ ، قیف ، شیشے کی نلی ، اُستوانیاں ، تانبے کی کترن ، مرتکز سلفیورک ترشہ ۔

تجربہ ۴۸ ــ شکل ۴۵ کے مطابق آلہ مرتب کرکے بیاض میں نقشہ کھینچو ۔ صراحی میں تانبے کی کترن ڈال کر قیف کے ذریعہ مرتکز سلفیورک ترشہ گراؤ اور صراحی کو آہستہ آہستہ گرم کرو ۔ جب صراحی میں زیادہ جوش پیدا ہو تو شعلے کو کم کردو یا ہٹادو ۔ خارج شدہ گیس کو اُستوانیوں میں ہوا کے اُوپر وار ہٹاؤ سے جمع کرو ۔ اس طرح سے جو گیس تیار ہوتی ہے وہ خاصی خشک ہوتی ہے ۔ اگر بالکل خشک گیس مطلوب ہو تو جمع کرنے سے قبل اسے مرتکز سلفیورک ترشہ میں سے گزارنا چاہیے ۔ تعامل کی مساوات حسبِ ذیل ہے ۔



$$Cu + 2H_2SO_4 = CuSO_4 + 2H_2O + SO_2$$

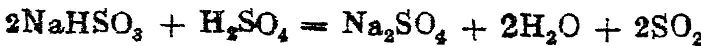
یہاں سلفیورک ترشہ تکسیدی عمل کرتا ہے اور تانبے کو کاپر سلفیٹ میں تکسید کرکے خود سلفر ڈائی آکسائیڈ میں تحویل ہوجاتا ہے ۔ تانبے کی بجائے پارہ ، چاندی ،



شکل ۴۵ ۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ کی تیاری

گندک یا کاربن استعمال کیا جا سکتا ہے۔

سلفر ڈائی آکسائیڈ کی تیاری کا ایک اور طریقہ حسبِ ذیل تعامل پر موقوف ہے۔



$$2NaHSO_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2H_2O + 2SO_2$$

جب صراحی میں سوڈیم ہائیڈروجن سلفائیٹ (بائی سلفائیٹ) کا سیر شدہ محلول لے کر اس پر آہستہ آہستہ قیف کے ذریعہ مرتکز سلفیورک ترشہ گرایا جاتا ہے تو سلفر ڈائی آکسائیڈ حاصل ہوتی ہے۔

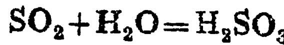
بڑے پیمانہ پر سلفر ڈائی آکسائیڈ گندک یا پائرائٹیز کے جلانے سے حاصل کی جاتی ہے۔

خواص :-(۱) گیس کا رنگ اور بو معلوم کرو۔

(۲) گیس کے قریب جلتی ہوئی دیا سلائی لاؤ۔ گیس احتراق پذیر نہیں۔

(۳) ایک اُستوانی میں جلتی ہوئی موم بتی داخل کرو۔ موم بتی بجھ جاتی ہے۔

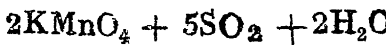
(۴) ایک اُستوانی پانی کے اندر الٹ کر رکھو۔ گیس آسانی سے پانی میں حل ہوجاتی ہے۔ محلول کا تعامل سلفیورس ترشہ کی پیدائش کی وجہ سے ترشئی ہوگا۔



$$SO_2+H_2O=H_2SO_3$$

(۵) پانی میں سلفر ڈائی آکسائیڈ کی رو گذار کر سلفیورس ترشہ کا محلول تیار کرو۔ اور محلول کو تین حصّوں میں تقسیم کرکے ان سے مندرجۂ ذیل تجربے کرو۔

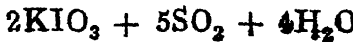
(ا) ایک حصّہ میں پوٹاسیم پرمینگنیٹ کا تھوڑا سا محلول ملاؤ۔ ذیل کے تعامل سے پرمینگنیٹ کا رنگ کٹ جائیگا۔





$$2KMnO_4+5SO_2+2H_2O=K_2SO_4+2MnSO_4+2H_2SO_4$$

(ب) دوسرے حصّہ میں پوٹاسیم آئیوڈیٹ کا تھوڑا سا محلول ملاؤ۔ آئیوڈین آزاد ہوجائیگی۔





$$2KIO_3+5SO_2+4H_2O=I_2+2KHSO_4+3H_2SO_4$$

(ج) تیسرے حصّہ میں میجنٹا کے سُرخ ہلکائے محلول کے چند قطرے ڈالو۔ سُرخ رنگ فوراً کٹ جائیگا۔

ان تینوں تعاملوں میں سلفیورس ترشہ دوسرے مرکبات کی تحویل کرتا ہے اور خود سلفیورک ترشہ میں تکسید ہو جاتا ہے۔

(۶) ایک اُستوانی میں پوٹاسیم ڈائی کرومیٹ سے تر کیا ہوا کاغذ داخل کرو۔ کاغذ کا رنگ سبز ہوجائیگا۔

یہ بھی محوّلانہ عمل ہے۔

(۷) ایک خالی اُستوانی کو ہائیڈروجن سلفائیڈ سے بھرو اور سلفر ڈائی آکسائیڈ سے بھری ہوئی اُستوانی کے ساتھ اس کا مُنہ جوڑ کر دونوں ڈھکنے نکال دو۔ دونوں گیسوں کے ملنے پر گندک ترسیب ہوجائیگی۔ تعامل کے لیے رطوبت کی موجودگی لازمی ہے۔



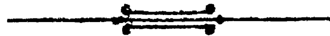
$$SO_2 + 2H_2S = 2H_2O + 3S.$$

(۸) ایک اُستوانی میں کوئی رنگ دار پھول (گلاب) پانی سے ترکرکے داخل کرو۔ پھول کا رنگ بالتدریج کٹتا جائیگا۔ کلورین کے رنگ کٹ عمل کے برعکس یہ عمل محولانہ عمل ہے۔ مگر رطوبت کی موجودگی یہاں بھی لازمی ہے



$$H_2SO_3 + H_2O = H_2SO_4 + H_2$$

تشخیص:۔(۱) سلفر ڈائی آکسائیڈ بے رنگ ہے۔
(۲) اس کی بُو مخصوص اور گلوگیر ہے۔
(۳) پانی میں حل ہوکر سلفیورس ترشہ بناتی ہے۔
(۴) پوٹاسیم ڈائی کرومیٹ سے ترکیا ہوا کاغذ اس کے اثر سے سبز ہوجاتا ہے۔
(۵) پانی سے ترکیے ہوئے پھول کا رنگ اس میں کٹ جاتا ہے۔



فصل (۲۳)

ہائیڈروجن سلفائیڈ — H_2S

ہائیڈروجن سلفائیڈ کی تیاری —

سامان — وُلفی بوتل، قیف، کاگ، کانچ کی نلی، اسطوانیاں، فیرس سلفائیڈ، ہائیڈروکلورک ترشہ۔

ہدایت — ہائیڈروجن سلفائیڈ زہریلی گیس ہے، اس لیے اسے دخان خانہ میں تیار کرنا چاہیے۔

تجربہ — ۴۹ شکل ۴۶ کے مطابق آلہ مرتب کر کے بیاض میں نقشہ کھینچو۔ وُلفی بوتل میں فیرس سلفائیڈ اور پانی ڈال کر قیف کے ذریعے مرتکز ہائیڈروکلورک ترشہ گراؤ۔ تعامل میں بالتدریج تیزی پیدا ہوتی جائیگی۔ خارج شدہ گیس کو اسطوانیوں میں ہوا کے اوپر وار ہٹاؤ سے جمع کرو۔ اگر گیس کو خشک کرنا مطلوب ہو تو کیلسیم کلورائیڈ کی نلی میں سے گزارنا چاہیئے۔ مرتکز سلفیورک ترشہ اس گیس کے سے تعامل کرتا ہے، اس لیے اسے استعمال نہیں کیا جا سکتا۔ وُلفی بوتل میں حسبِ ذیل تعامل واقع ہوتا ہے۔



$$FeS + 2HCl = FeCl_2 + H_2S$$

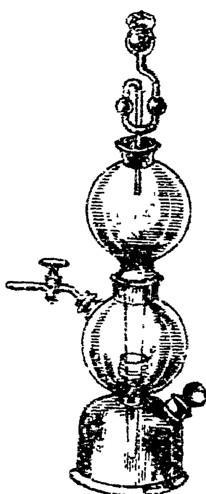
فیرس سلفائیڈ میں کچھ نہ کچھ آزاد لوہا موجود ہوتا ہے جو ترشہ سے تعامل کر کے

ہائیڈروجن پیدا کرتا ہے۔اس لیے اس طریقہ سے تیار کی ہوئی گیس خالص نہیں ہوتی خالص ہائیڈروجن سلفائیڈ اینٹیمنی سلفائیڈ اور مرتکز ہائیڈروکلورک ترشہ کے تعامل سے تیار کی جاتی ہے۔

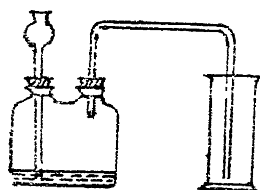


$$Sb_2S_3 + 6HCl = 2SbCl_3 + 3H_2S$$

تجربہ خانہ کیمیا میں کیمیائی تشریح کے سلسلہ میں یہ گیس متعدد مرتبہ درکار ہوتی ہے، اس لیے اسے عام طور پر ایک خاص قسم کے آلہ میں (کپ کا آلہ شکل ۴۷) تیار رکھا جاتا ہے۔ ضرورت کے وقت اس آلہ کی ڈاٹ کھولنے پر گیس کی رو حاصل کی جاسکتی ہے۔ ڈاٹ بند کرنے پر آلہ کے اندر گیس کی مزید پیدائش خود بخود موقوف ہوجاتی ہے۔



شکل ۴۷ ۔ کپ کا آلہ



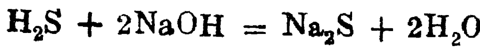
شکل ۴۶ ۔ ہائیڈروجن سلفائیڈ کی تیاری

خواص:۔ (۱) گیس کو احتیاط سے سونگھو، اس کی بُو کس چیز کی بُو سے ملتی جلتی ہے؟

(۲) گیس سے بھری ہوئی اسطوانی کے قریب شعلہ لاؤ۔ گیس جلیگی اور اسطوانی کی اندرونی سطح پر گندک کی تہ جم جائیگی۔

(۳) ایک اُستوانی کو پانی کے اندر اُلٹ کر رکھ دو۔گیس کسی قدر پانی میں حل ہوجاتی ہے۔محلول میں لٹمس کاغذ ڈالو۔کاغذ کا رنگ سُرخ ہوجائیگا۔

(۴) ایک دوسری اُستوانی کو کاوی سوڈے کے محلول میں اُلٹ کر رکھو۔گیس جذب ہوجائیگی اور محلول میں ہائیڈروجن سلفائیڈ کا سوڈیم نمک پیدا ہوگا۔



$$H_2S + 2NaOH = Na_2S + 2H_2O$$

(۵) ایک استوانی میں کچھ کلورینی پانی ڈال کر ہلاؤ۔گندک کی ترسیب ہوگی۔



$$H_2S + Cl_2 = 2\ HCl + S$$

اس تعامل میں کلورین کی تحویل سے ہائیڈروکلورک ترشہ بنتا ہے اور ہائیڈروجن سلفائیڈ کی تکسید سے گندک پیدا ہوتی ہے۔

(۶) لیڈ ایسیٹیٹ کے محلول سے ترکیا ہوا کاغذ گیس سے بھری ہوئی اُستوانی میں داخل کرو۔کاغذ پر لیڈ سلفائیڈ کی سیاہ تہ چڑھ جائیگی۔



$$Pb(CH_3COO)_2 + H_2S = PbS + 2CH_3\ COOH.$$

(۷) ہائیڈروجن سلفائیڈ اور نمکوں کے تعامل سے دھاتی سلفائیڈز پیدا ہوتے ہیں جن میں سے اکثر پانی میں اور بعض ہلکائے ترشوں مثلاً ہلکائے ہائیڈروکلورک ترشہ میں ناحل پذیر ہیں۔ان ناحل پذیر سلفائیڈز کی پیدایش اور رنگت سے کیفی تشریح میں دھات کی شناخت میں مدد ملتی ہے۔(ملاحظہ ہو

(کیفی تشریح صفحہ ۱۳۵)

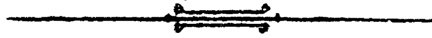
تشخیص:- (۱) ہائیڈروجن سلفائیڈ بے رنگ گیس ہے۔

(۲) اس کی بُو گندے انڈے کی بُو کے مانند ہے۔

(۳) بلند تپش پر احتراق پذیر ہے۔

(۴) ترشئی ہے۔

(۵) لیڈ ایسیٹیٹ سے ترکیے ہوئے کاغذ کو سیاہ کر دیتی ہے۔



فصل (۲۴)

ترشوں کی تیاری اور خاصیتیں

ہائیڈروکلورک ترشہ —— HCl

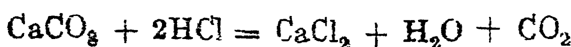
صفحہ ۸۱ پر ہائیڈروجن کلورائیڈ گیس کی تیاری کا طریقہ بتایا گیا ہے۔ اس گیس کو پانی میں حل کرنے سے ہائیڈروکلورک ترشہ حاصل ہوتا ہے۔ تجربہ خانہ کا مرتکز ہائیڈروکلورک ترشہ آبی محلول ہے جس میں تقریباً ۳۶ فی صد ہائیڈروکلورک ترشہ موجود ہوتا ہے۔ (کثافت ۱٫۲۰)۔ اس میں پانی ملا کر ہلکایا ہائیڈروکلورک ترشہ تیار کیا جاتا ہے۔ خالص ہائیڈروکلورک ترشہ بے رنگ ہے۔ مگر تجارتی ترشہ میں چونکہ فیرک کلورائیڈ کے شائبے موجود ہوتے ہیں اس لیے اس کا رنگ زردی مائل ہوتا ہے۔

(۱) میگنیشیم، جست، لوہا، تانبا، سیسا، پارہ، قلعی اور ایلومینیم پر ہائیڈروکلورک ترشہ کے عمل کا مشاہدہ کرو۔ بعض دھاتوں پر یہ ترشہ تیزی سے عمل کرتا ہے۔ اور بعض پر اس کا عمل سست ہے۔ اس عمل سے ہائیڈروجن گیس خارج ہوتی ہے جسے نلی کے منہ پر جلایا جا سکتا ہے اور اس کی جگہ دھات لے لیتی ہے جس سے ہائیڈروکلورک ترشے کا نمک (کلورائیڈ) بنتا ہے۔



$$Mg + 2HCl = MgCl_2 + H_2$$

(ب) کیلسیم کاربونیٹ پر ہائیڈرو کلورک تُرشہ کے عمل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہوتی ہے جسے صفحہ ۹۸ پر بتائی ہوئی خاصیتوں سے پہچانا جاتا ہے۔



$$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

اس عمل میں ہائیڈرو کلورک ترشہ کیلسیم کاربونیٹ سے کاربانک ترشے H_2CO_3 کو ہٹا دیتا ہے۔

(ج) ہائیڈرو کلورک ترشہ کے محلول میں سلور نائٹریٹ کا محلول ملانے پر سلور کلورائیڈ کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے۔ یہ دوہری تحلیل کی مثال ہے۔



$$AgNO_3 + HCl = AgCl + HNO_3$$

(د) مینگنیز ڈائی آکسائیڈ پر مرتکز ہائیڈرو کلورک تُرشہ کے عمل سے کلورین گیس خارج ہوتی ہے جو صفحہ ۸۰ پر بتائی ہوئی خاصیتوں سے پہچانی جاتی ہے۔ اس عمل میں ہائیڈرو کلورک ترشہ کی تکسید ہوتی ہے۔ پوٹاسیم پرمینگنیٹ اور پوٹاسیم ڈائی کرومیٹ سے بھی اسی قسم کا تکسیدی عمل ظاہر ہوتا ہے۔



$$MnO_2 + 4HCl = MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$$

(ہ) مرتکز ہائیڈرو کلورک تُرشہ میں تھوڑا سا سیسا ڈالو۔ عمل بہت سُست ہوتا ہے۔ اب ہائیڈرو کلورک ترشہ میں ایک چوتھائی کے قریب مرتکز نائٹرک تُرشہ ملا دو۔ عمل بہت تیزی سے ہونے لگتا ہے۔ سونا اور پلاٹینم پر ہائیڈرو کلورک تُرشہ کا عمل نہیں ہوتا

مگر ہائیڈرو کلورک اور نائٹرک ترشہ کا آمیزہ (۳:۱) ان دھاتوں کو بھی حل کر لیتا ہے۔ اس آمیزے کو ماء الملوک کہتے ہیں۔ اس کے طاقتور عمل کی وجہ کلورین ہے جو ان دونوں ترشوں کے باہمی عمل سے پیدا ہوتی ہے۔



$$HNO_3 + 3HCl = NOCl + Cl_2 + 2H_2O$$

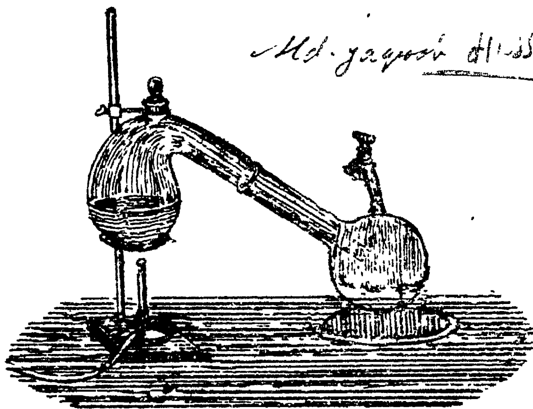
نائٹرک ترشہ — HNO_3

تجربہ ۵۰۔ تجربہ خانہ میں نائٹرک ترشہ پوٹاسیم نائٹریٹ (شورہ) پر مرتکز سلفیورک ترشے کے عمل سے تیار کیا جاتا ہے۔



$$H_2SO_4 + KNO_3 = KHSO_4 + HNO_3$$

اس غرض کے لیے جو آلہ استعمال کیا جاتا ہے اسے شکل ۴۸ میں دکھایا گیا ہے۔



شکل ۴۸۔ نائٹرک ترشہ کی تیاری

قرنبیق میں قریباً ۲۵ گرام پوٹاسیم نائٹریٹ ڈال کر قیف کے ذریعہ اتنا مرتکز سلفیورک ترشہ ملاؤ کہ دونوں کی آمیزش سے لئی سی بن جائے۔ قرنبیق کو ہلانے کے بعد بنسنی شعلہ سے پہلے آہستہ آہستہ اور بعد میں اچھی طرح گرم کرو۔ گرم کرتے وقت بنسنی مشعل کو ہاتھ سے ہلاتے رہو تاکہ قرنبیق کا پیندا یکساں طور پر گرم ہوتا رہے۔ نائٹرک ترشہ کے بخارات کچھ تو قرنبیق کی گردن میں مکثف ہوجائینگے اور کچھ قابلہ میں پہنچ کر مائع حالت اختیار کرینگے۔ قابلہ کے اوپر ٹونٹی سے ٹھنڈا پانی گراتے رہنا چاہیئے یا اس پر ٹھنڈے پانی سے ترکیا ہوا تقطیری کاغذ رکھ دینا چاہیے۔ شروع شروع میں قابلہ میں ایک بے رنگ مائع جمع ہوتا ہے، مگر بعد میں اس کا رنگ زرد ہوجاتا ہے اور قرنبیق میں بھورے رنگ کے دخان نظر آتے ہیں۔ یہ نائٹروجن پر آکسائیڈ NO_2 کے دخان ہیں جو نائٹرک ترشہ کی تحلیل سے پیدا ہوتے ہیں اور نائٹرک ترشہ میں جذب ہوکر اسے زرد بنا دیتے ہیں۔ ترشہ میں خشک ہوا کی رو گزارنے پر رنگ زائل ہوجاتا ہے۔ حاصل شدہ ترشہ تقریباً ۹۰ فی صد خالص ہوتا ہے۔

(۱) میگنیشیم، جست، لوہا، تانبا، سیسا، پارہ، قلعی اور ایلومینیم دھات پر (ا) مرتکز اور (ب) ہلکائے نائٹرک ترشے کا عمل مشاہدہ کرو اور خارج شدہ گیسوں کی شناخت کی کوشش کرو۔ جب کسی دھات اور نائٹرک ترشے کے درمیان تعامل ہوتا ہے تو دھات ترشہ سے ہائیڈروجن کو ہٹا کر اس کی جگہ خود لے لیتی ہے اور دھات کا نائٹریٹ پیدا ہوتا ہے۔ لیکن آزاد ہائیڈروجن فوراً زائد ترشہ پر عمل کرکے اس کی تحویل کردیتی ہے جس سے بالترتیب نائٹروجن پر آکسائیڈ، نائٹرک آکسائیڈ، نائٹرس آکسائیڈ نائٹروجن اور امونیا پیدا ہوتے ہیں۔ ان گیسوں کی پیدایش نائٹرک ترشہ کی تحویل کے درجہ پر موقوف ہے جس کا انحصار تجربی حالات یعنی دھات کی نوعیت، ترشے کے ارتکاز اور تپش پر ہے۔ مثلاً تانبے پر مرتکز نائٹرک ترشے کے عمل سے زیادہ تر نائٹروجن پر آکسائیڈ خارج ہوتی ہے۔ اگر ترشہ مرتکز

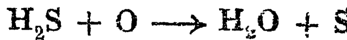
نہ ہو تو نائٹروجن پر آکسائیڈ کے ساتھ نائٹرک آکسائیڈ بھی خارج ہوگی۔ جست پر ہلکائے ترشہ کے عمل سے نائٹرس آکسائیڈ خارج ہوتی ہے۔ زیادہ ہلکا یا ترشہ لیا جائے اور تپش کو پست رکھا جائے تو امونیا پیدا ہوتی ہے جو نائٹرک ترشہ کے ساتھ مل کر امونیم نائٹریٹ بناتی ہے۔

نائٹرک ترشہ سونے اور پلاٹینم کے سوا باقی تمام معروف دھاتوں پہ عمل کرتا ہے۔

(ب) ہائیڈروجن سلفائیڈ کے آبی محلول میں مرتکز نائٹرک ترشہ ڈالو۔ گندک آزاد ہو جائیگی۔ اسی طرح پوٹاسیم آئیوڈائیڈ کے محلول میں نائٹرک ترشہ ڈالنے پر آئیوڈین آزاد ہوگی۔ نائٹرک ترشہ کی تحلیل سے آکسیجن پیدا ہوتی ہے جو دوسری اشیا کی تکسید کرتی ہے، اس وجہ سے نائٹرک ترشہ ایک طاقتور تکسیدی عامل ہے۔



$$2HNO_3 \longrightarrow H_2O + 2NO_2 + O$$



$$H_2S + O \longrightarrow H_2O + S$$



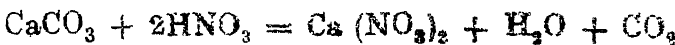
$$2HI + O \longrightarrow H_2O + I_2$$

(ج) پسے ہوئے لکڑی کے کوئلہ کو لوہے کی طشتری پر رکھ کر گرم کرو اور گرم کوئلہ پر طاقتور نائٹرک ترشہ کے چند قطرے گراؤ۔ نائٹروجن پر آکسائیڈ کے دخان پیدا ہونگے اور کوئلہ جل اُٹھیگا۔

کپڑے اور کاغذ کے ٹکڑوں پر طاقتور نائٹرک ترشے کا عمل دیکھو۔

بلند تپش پہ طاقتور نائٹرک ترشہ کے عمل سے تقریباً تمام نامیاتی اشیا تکسید ہو کر کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔

(د) کیلسیم کاربونیٹ پر نائٹرک ترشے کے عمل سے کیلسیم نائٹریٹ، پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ حاصل ہوتی ہے۔



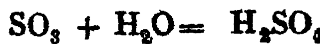
$$CaCO_3 + 2HNO_3 = Ca(NO_3)_2 + H_2O + CO_2$$

سلفیورک ترشہ  H_2SO_4

تجربہ ۵۱: سخت شیشہ کی ایک جوفے دار نلی میں پلاٹینم دار اسبسطوس کو اچھی طرح گرم کرنے کے بعد اس پر سے سلفرڈائی آکسائیڈ اور آکسیجن کی رو گزارو۔ سلفرڈائی آکسائیڈ اور آکسیجن گیس کو علی الترتیب تجربہ ۵۵ اور ۱۰۰ میں بتائے ہوئے قاعدے سے تیار کرو اور دونوں گیسوں کو گرم پلاٹینم دار اسبسطوس پر گزارنے سے پہلے مرتکز سلفیورک ترشے میں سے گزار کر خشک کرلو۔ جوفے دار نلی میں سے سلفرٹرائی آکسائیڈ کے دخان خارج ہونگے جو پانی میں حل ہوکر سلفیورک ترشہ بنائینگے۔



$$2SO_2 + O_2 = 2SO_3$$



$$SO_3 + H_2O = H_2SO_4$$

پلاٹینم دار اسبسطوس تیار کرنے کے لیے اسبسطوس کو پلاٹینم کلورائیڈ کے محلول میں تر کرنے کے بعد جلایا جاتا ہے۔

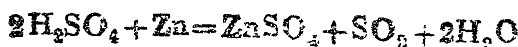
خالص سلفیورک ترشہ بے رنگ مائع ہے جس کی کثافت پانی سے تقریباً دوگنی ہے (۱٫۸۴)۔ طاقتور ترشہ اور پانی کے ملنے سے بہت سی حرارت پیدا ہوتی ہے۔

ہلکایا سلفیورک ترشہ تیار کرنے کے لیے پانی کو طاقتور ترشہ میں نہیں ملانا چاہیے بلکہ ترشے کو پانی میں ملانا چاہیے۔

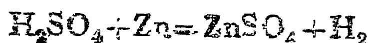
طاقتور سلفیورک ترشہ ہوا سے جلد رطوبت جذب کرلیتا ہے۔ اس لیے اسے ہوا اور گیسوں کے خشک کرنے میں استعمال کیا جاتا ہے۔

(۱) میگنیشیم، جست، لوہا، تانبا، سیسا، پارہ، قلعی اور ایلومینیم پر (ا) مرتکز اور (ب) ہلکائے ترشے کا عمل دیکھو اگر ضرورت ہو تو گرم کرو۔ اور خارج شدہ گیسوں کی شناخت کرو۔

مرتکز سلفیورک ترشہ جب کسی دھات پر عمل کرتا ہے تو اس تعامل سے سلفر ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتی ہے برخلاف اس کے ہلکائے ترشہ کے عمل سے ہمیشہ ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے۔

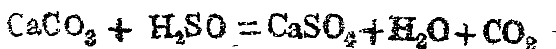


$$2H_2SO_4 + Zn = ZnSO_4 + SO_2 + 2H_2O$$



$$H_2SO_4 + Zn = ZnSO_4 + H_2$$

(ب) کیلسیم کاربونیٹ پر اس ترشہ کے عمل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہوتی ہے۔



$$CaCO_3 + H_2SO = CaSO_4 + H_2O + CO_2$$

(ج) چینی کی پیالی میں کچھ شکر ڈال کر اس میں تھوڑا سا طاقتور سلفیورک ترشہ ملاؤ اور ذرا سا گرم کرو۔ شکر کجلا جائیگی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ شکر میں ہائیڈروجن اور آکسیجن اسی تناسب میں موجود ہوتے ہیں جس تناسب میں وہ پانی میں پائے جاتے ہیں۔ سلفیورک ترشہ ان اجزا کو اخذ کرلیتا ہے اور صرف سیاہ کاربن باقی رہ جاتی ہے۔ کاغذ اور کپڑے پر بھی اسی قسم کا عمل ہوتا ہے۔

فصل (۲۵)

اساسوں کی تیاری اور خاصیتیں

سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ (کاوی سوڈا) NaOH

تجربہ ۱۵۲۔ ایک سو مکعب سم پانی میں تقریباً دس گرام سوڈا (سوڈیم کاربونیٹ) حل کرو اور تقریباً ۲۰ گرام بجھا ہوا چونا ملا کر محلول کو جوش دو اور سلاخ سے ہلاتے رہو سوڈیم کاربونیٹ اور کیلسیم ہائیڈر آکسائیڈ کی دوہری تحلیل سے سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ اور کیلسیم کاربونیٹ پیدا ہوگا۔



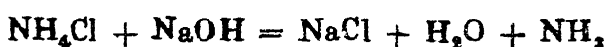
$$Na_2CO_3 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 + 2NaOH.$$

جب کیلسیم کاربونیٹ تہ نشین ہوجائے تو اوپر کے محلول میں سے تھوڑی سی مقدار نکال لو اُس میں ہلکایا ہائیڈرو کلورک ترشہ ملاؤ۔ اگر جوش پیدا ہو تو اس کے یہ معنی ہونگے کہ محلول میں ابھی سوڈیم کاربونیٹ باقی ہے۔ محلول کو گرم کرتے رہو یہاں تک کہ سوڈیم کاربونیٹ سب کا سب سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ میں تبدیل ہوجائے۔ محلول کو نتھار کر لوہے کے برتن میں خشکی کی حد تک تبخیر کر لو۔

سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ سفید ٹھوس ہے جو ہوا سے رطوبت اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کو جذب کرتا ہے۔ حیوانی جلد کو کاٹتا ہے اس لیے اسے کاوی سوڈا (کاسٹک سوڈا) کہتے ہیں۔ سرخ لتمس کو نیلا کر دیتا ہے،

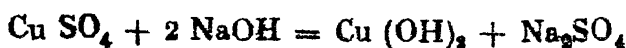
گلابی میتھل آرنج کو زرد بنا دیتا ہے اور بے رنگ فنالف تھیالین کو سُرخ کر دیتا ہے۔ پانی میں بہت حل پذیر ہے اور اس کے حل ہونے پر بہت سی حرارت خارج ہوتی ہے۔

(ا) کاوی سوڈے کے محلول میں امونیم کلورائیڈ ملا کر گرم کرو۔ امونیا گیس خارج ہوتی ہے جو اپنی مخصوص بو سے پہچانی جاتی ہے۔



$$NH_4Cl + NaOH = NaCl + H_2O + NH_3$$

(ب) کاپر سلفیٹ کے محلول میں کاوی سوڈے کا محلول ملاؤ۔ کاپر ہائیڈر اکسائیڈ کا نیلا رسوب حاصل ہوگا



$$Cu\ SO_4 + 2\ NaOH = Cu\ (OH)_2 + Na_2SO_4$$

عام طور پر دھاتوں کے نمکوں کے محلولوں میں کاوی سوڈے کا محلول ملانے پر دھاتوں کے ہائیڈر آکسائیڈز کی ترسیب ہو جاتی ہے۔ یہ اساسوں کی تیاری کا ایک قاعدہ ہے۔

پوٹاسیم ہائیڈر آکسائیڈ (کاوی پوٹاش) KOH

تجربہ ۵۳:۔ کاوی سوڈے کی تیاری میں جو طریقہ استعمال کر چکے ہو اسی طریقے سے کاوی پوٹاش تیار کرو۔ البتہ سوڈیم کاربونیٹ کی بجائے پوٹاسیم کاربونیٹ کا محلول استعمال کرو۔

کاوی پوٹاش کاوی سوڈے کی طرح ہوا سے رطوبت اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کو جذب کر لیتا ہے۔ حیوانی جلد کو کاٹتا ہے۔

کاوی سوڈے کی طرح یہ بھی پانی میں بہت حل پذیر ہے اور اس کے حل ہونے پر بہت سی حرارت خارج ہوتی ہے۔

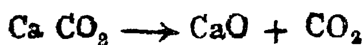
کاوی سوڈے کے محلول سے جو تجربے کر چکے ہو وہی تجربے

کاوی پوٹاش کا محلول لے کر دُہراؤ اور مشاہدات قلمبند کرو۔

کیلسیم ہائیڈرا کسائیڈ (بجھا ہوا چونہ) $Ca(OH)_2$

تجربہ ۵۴:۔ خالص کیلسیم کاربونیٹ کو خوب باریک پیسو اور وزن شدہ کٹھالی میں تقریباً ایک گرام ڈال کر کٹھالی کا صحیح وزن معلوم کرو۔ اس کے بعد کٹھالی کو نصف گھنٹہ تک دھونکنی کے شعلہ سے گرم کرو اور خشکالہ میں ٹھنڈا کرنے کے بعد وزن معلوم کرو۔

دو تین مرتبہ دس دس منٹ تک گرم کرنے کے بعد کٹھالی کا وزن معلوم کرو یہاں تک کہ اس کا وزن مستقل ہو جائے۔ ان مشاہدات سے کیلسیم کاربونیٹ کا فی صد نقصان وزن محسوب کرو۔ گرم کرنے پر کیلسیم کاربونیٹ چُونے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ میں تحلیل ہو جاتا ہے۔



$$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$$

چُونے کی چند ڈلیاں لے کر ان پر تھوڑا سا پانی گراؤ۔ حرارت پیدا ہوگی اور ڈلیاں ٹوٹ کر سفوف بن جائینگی۔ یہ سفوف کیلسیم ہائیڈرآکسائیڈ (بجھا ہوا چونہ) ہے۔ بجھے ہوئے چُونے میں پانی ملاکر تھوڑی دیر ہلاؤ اور محلول کو نتھار کر یا تقطیر کر کے چُونے سے علیحدہ کرو۔ یہ کیلسیم ہائیڈرآکسائیڈ کا محلول ہے جسے عام طور پر چُونے کا پانی کہتے ہیں۔ اس محلول کی خاصیتوں کا کاوی سوڈے اور کاوی پوٹاش کی خاصیتوں سے مقابلہ کرو۔

امونیا کے آبی محلول کی تیاری اور خاصیتوں کے لیے صفحہ ۸۸ ملاحظہ ہو۔

فصل (۲۶)

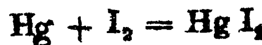
نمکوں کی تیاری اور ان پر حرارت کا اثر

نمک مندرجۂ ذیل طریقوں سے تیار کیے جا سکتے ہیں :-

(۱) عناصر کے راست اتحاد سے
(۲) تُرشے اور اساس کی تعدیل سے
(۳) تُرشے میں دھات حل کرنے سے
(۴) تُرشے میں دھات کا آکسائیڈ یا ہائیڈرآکسائیڈ حل کرنے سے
(۵) تُرشے میں دھات کا کاربونیٹ حل کرنے سے
(۶) دو حل پذیر نمکوں کی دوئیلی تحلیل سے

آخری طریقہ سے ناحل پذیر نمک حاصل ہوتا ہے۔

پارے اور آیوڈین سے مرکیورک آیوڈائیڈ کی تیاری



$$Hg + I_2 = HgI_2$$

تجربہ ۵۵ مندرجۂ بالا مساوات سے محسوب کرو کہ دو گرام پارے کے ساتھ کس قدر آیوڈین ترکیب کھاتی ہے۔ اس مقدار میں آیوڈین لے کر

دو گرام پارے کے ساتھ ہاون میں ڈالو اور ذرا سا الکوہل ڈال کر دستہ سے دونوں کو خوب ملاؤ۔ الکوہل کے اُڑ جانے کے بعد مرکیورک آیوڈائیڈ کا سُرخ سفوف رہ جائیگا۔

سفوف کو امتحانی نلی میں آہستہ آہستہ گرم کرو۔ سفوف کی تصعید سے نلی کے سرد حصّوں پر زرد رنگ کی قلمیں بنیں گی جو بہت جلد سُرخ رنگ اختیار کرینگی۔ سفوف گرم کرنے پر زرد ہو جائیگا مگر ٹھنڈا ہونے پر پھر سُرخ ہو جائیگا۔ زرد سفوف کو اگر شیشے کی سلاخ سے یا کسی اور چیز سے مل دیا جائے تو وہ بہت جلد سُرخ ہو جاتا ہے۔ مرکیورک آیوڈائیڈ دو مختلف قلمی شکلوں میں پایا جاتا ہے جن میں سے ایک کا رنگ سُرخ ہے اور دوسری کا زرد۔

ایک مرتبہ پھر پارے اور آیوڈین کو ہاون میں ڈال کر دستہ سے خوب ملاؤ مگر اس مرتبہ آیوڈین کی مقدار اس سے نصف لو جتنی کہ پہلی مرتبہ لی گئی تھی۔ اب مرکیورس آیوڈائیڈ کا سبز سفوف حاصل ہوگا۔



$$2\,Hg + I_2 = Hg_2 I_2$$

اس پر حرارت کا اثر دیکھو۔ اور جو تغیرات نظر آئیں ان کی وجہ بیان کرو۔
ہدایت۔ لوہے اور گندک کے راست اتحاد سے آئرن سلفائیڈ تیار کیا جاتا ہے۔ (صفحہ ۳۲)۔

سوڈیم کلورائیڈ کی تیاری تعدیل کے طریقے سے



$$NaOH + HCl = NaCl + H_2O$$

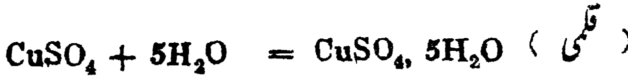
تجربہ ۵۶۔ مساوات سے سوڈیم ہائیڈر اکسائیڈ اور ہائیڈرو کلورک ترشہ کی متعادل مقداریں محسوب کرو اور دونوں کو تقریباً اُسی تناسب میں

لے کر پانی میں الگ الگ حل کرو۔ اس کے بعد سوڈیم ہائیڈرآکسائیڈ کے محلول میں ہائیڈروکلورک ترشہ کا محلول تھوڑا تھوڑا کرکے ملادو اور آمیزے کو چینی کی پیالی میں گرم کرو۔ یہاں تک کہ محلول تقریباً خشک ہوجائے۔ ٹھنڈا ہونے پر سوڈیم کلورائیڈ کی قلمیں حاصل ہونگی قلموں کو خشک کرنے کے بعد خشک امتحانی نلی میں گرم کرو۔ قلمیں چٹختی ہیں۔

تانبے اور سلفیورک ترشے سے کاپرسلفیٹ (نیلا تھوتھا) کی تیاری



$$Cu + 2H_2SO_4 = CuSO_4 + 2H_2O + SO_2$$



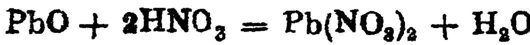
$$CuSO_4 + 5H_2O = CuSO_4, 5H_2O$$ (قلمی)

تجربہ ۵۷۔ مندرجۂ بالا مساواتوں سے محسوب کرو کہ دس گرام قلمی نیلا تھوتھا تیار کرنے کے لیے تانبے اور سلفیورک ترشہ کی کس قدر مقداریں درکار ہونگی۔ ترشہ کی کچھ زیادہ مقدار لے کر دونوں کو چینی کی پیالی میں گرم کرو۔ کیونکہ اس تعامل میں سلفرڈائی آکسائیڈ گیس خارج ہوتی ہے اس لیے دخان خانہ استعمال کرنا چاہیئے۔ جب تانبا پوری طرح حل ہوکر کاپرسلفیٹ میں تبدیل ہوجائے تو سلفیورک ترشہ کو نتھار کر الگ کرلو اور ثفل کو تھوڑے سے جوش کھاتے ہوئے پانی میں حل کرکے تقطیر کرلو۔ مقطر سے قلماؤ کے قاعدہ کے مطابق جس کا ذکر اس سے قبل کیا جاچکا ہے (صفحہ ۴۳) نیلے تھوتھے کی قلمیں حاصل کرو۔

قلموں کو صاف اور خشک امتحانی نلی میں آہستہ آہستہ گرم کرو۔ نلی کے اوپر کے ٹھنڈے حصے میں پانی کے قطرے جم جائینگے اور نیلی قلمیں

ٹوٹ کر سفید سفوف میں تبدیل ہو جائیگی۔ نلی کو ٹھنڈا کرنے کے بعد سفوف پر پانی کے چند قطرے گراؤ۔ سفوف کا رنگ نیلا ہو جائیگا۔

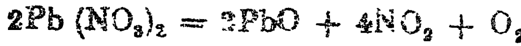
لیڈ مانا کسائیڈ (مردار سنگ) اور نائٹرک تُرشے سے لیڈ نائٹریٹ کی تیاری



$$PbO + 2HNO_3 = Pb(NO_3)_2 + H_2O$$

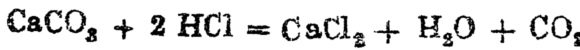
تجربہ ۵۵: مساوات سے محسوب کرو کہ دس گرام لیڈ نائٹریٹ کی تیاری کے لیے لیڈ ماناکسائیڈ اور نائٹرک ترشہ کی کتنی مقداریں درکار ہونگی۔ مرتکز ترشہ کی مقدار مطلوبہ لے کر اس میں تقریباً چار گنا پانی ملاؤ۔ ہلکائے ترشے کو چینی کی پیالی میں نقطۂ جوش تک گرم کرو۔ اور اس میں لیڈ ماناکسائیڈ تھوڑی تھوڑی مقداریں ملاتے جاؤ یہاں تک کہ کچھ آکسائیڈ حل ہونے سے بچ رہے۔ محلول کی تقطیر کرو اور مقطر کی تبخیر کرو یہاں تک کہ محلول کے کنارے پر قلمیں بننی شروع ہو جائیں۔ ٹھنڈا ہونے پر لیڈ نائٹریٹ کی قلمیں علٰحدہ ہو جائینگی۔ قلموں کو خشک کرنے کے بعد جمع کرلو۔

لیڈ نائٹریٹ کی قلموں کو سخت شیشہ کی امتحانی نلی میں آہستہ آہستہ گرم کرو۔ قلموں کے ٹوٹنے سے دھماکے سے پیدا ہونگے۔ جب قلموں کا چٹخنا بند ہو جائے تو نلی کو زیادہ گرم کرو۔ پہلے قلمیں پگھل جائینگی اور اس کے بعد نائٹروجن پر آکسائیڈ کے سرخ دخان خارج ہونگے۔ نلی کے منہ کے قریب سلگتی ہوئی کھپچی لانے پر کھپچی جل اُٹھتی ہے جس سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ نائٹروجن پر آکسائیڈ کے ساتھ آکسیجن بھی خارج ہوتی ہے۔ نلی کو گرم کرتے جاؤ یہاں تک کہ گیسوں کا خارج ہونا موقوف ہو جائے۔ نلی میں زرد رنگ کا ثفل (مردار سنگ) باقی رہ جائیگا۔



$$2Pb(NO_3)_2 = 2PbO + 4NO_2 + O_2$$

کیلسیم کاربونیٹ اور ہائیڈروکلورک ترشے سے کیلسیم کلورائیڈ کی تیاری



$$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

تجربہ ۵۹:- مساوات سے محسوب کرو کہ ۱۵ گرام کیلسیم کلورائیڈ تیار کرنے کے لیے کس قدر ہائیڈروکلورک ترشہ درکار ہوگا۔ ترشہ کی یہ مقدار لے کر اسے پانی سے ہلکاؤ اور کیلسیم کاربونیٹ تھوڑی تھوڑی مقدار میں ملاتے جاؤ یہاں تک کہ اس کا حل ہونا موقوف ہوجائے۔ محلول کو تقطیر کرو اور مقطّر کی تبخیر سے آبیدہ کیلسیم کلورائیڈ کی قلمیں حاصل کرو۔ ($CaCl_2, 6H_2O$) چھ آبیدہ کیلسیم کلورائیڈ کو گرم کرنے پر قلماؤ کا کچھ پانی نکل جاتا ہے اور دو آبیدہ کیلسیم کلورائیڈ $CaCl_2, 2H_2O$ بنتا ہے۔ زور سے گرم کرنے پر باقی ماندہ قلماؤ کا پانی بھی خارج ہوجاتا ہے اور نابیدہ کیلسیم کلورائیڈ باقی رہ جاتا ہے۔

لیڈ نائٹریٹ اور پوٹاسیم آئیوڈائیڈ سے لیڈ آئیوڈائیڈ کی تیاری



$$Pb(NO_3)_2 + 2KI = PbI_2 + 2KNO_3$$

تجربہ ۶۰:- مساوات سے محسوب کرو کہ دس گرام لیڈ آئیوڈائیڈ کی

تیاری کے لیے لیڈ نائٹریٹ اور پوٹاسیم آئیوڈائیڈ کی کتنی کتنی مقداریں درکار ہونگی۔ دونوں نمکوں کو تقریباً ان مقداروں میں لے کر پانی میں الگ الگ حل کرو۔ دونوں محلولوں کے ملانے پر لیڈ آئیوڈائیڈ کا زرد رسوب پیدا ہوگا۔ محلول کو تقطیر کرلو اور رسوب کو کئی مرتبہ کشیدی پانی سے دھوکر بھاپی تنور میں خشک کرلو۔

فصل (۲۷)

چند نامیاتی مرکبات کی تیاری اور خاصیتیں

میتھین (دلدلی گیس) CH_4

تجربہ ۶۱ - چار حصے سوڈا لائم (کاوی سوڈا اور چونے کا آمیزہ) میں ایک حصہ نابیدہ سوڈیم ایسیٹیٹ خوب ملاکر آمیزے کو سخت شیشے کی امتحانی نلی یا صراحی میں ڈالو اور اس میں ڈاٹ اور نکاس نلی لگا کر اچھی طرح گرم کرو۔ جب آلہ کے اندر کی ہوا خارج ہوجائے تو گیس کو پانی پر استوانیوں میں جمع کرو۔



$$Na.C_2H_3O_2 + NaOH = Na_2CO_3 + CH_4$$

میتھین بے رنگ گیس ہے۔ اس کی بُو نہیں ہوتی۔ پانی میں ناحل پذیر ہے۔

گیس کی اُستوانی کا ڈھکنا اٹھاکر جلتی ہوئی دیا سلائی قریب لاؤ۔ گیس جل اُٹھتی ہے۔ اور اس کا شعلہ غیرمنور ہوتا ہے بشرطیکہ وہ خالص ہو۔ جلنے کے بعد اُستوانی میں چُونے کا پانی ڈال کر ہلاؤ۔ پانی دُودھیا ہوجائیگا۔ میتھین کے جلنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی پیدا ہوتا ہے۔



$$CH_4+2O_2=CO_2+2H_2O$$

میتھین گیس کی اُستوانی پر کلورین سے بھری ہوئی گیس کی اُستوانی کو اُلٹ کر دونوں کے ڈھکنے نکال دو۔ دس منٹ کے بعد استوانیوں کو الگ کر کے گیس کو جلاؤ۔ شعلہ کا کنارہ سبز ہوگا۔ میتھین پر کلورین کے عمل سے ہائیڈروکلورک ترشہ اور میتھل کلورائیڈ بنتے ہیں جن میں سے آخر الذکر جلنے پر سبز رنگ کا شعلہ پیدا کرتا ہے۔



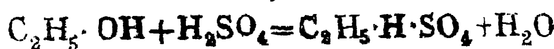
$$CH_4+Cl_2=CH_3Cl+HCl$$

اس تعامل میں کلورین میتھین میں سے ہائیڈروجن کو ہٹا کر اس کی جگہ خود لے لیتی ہے۔

ایتھیلین C_2H_4

تجربہ ۱۲۰۔ چار حصے مرتکز سلفیورک ترشے میں ایک حصہ ایتھل الکوہل ملا کر آمیزے کو ایک کشادہ صراحی میں جس میں نکاس نلی لگی ہو ڈالو۔ اور صراحی کو بالو جنتر پر گرم کرو۔ صراحی میں شیشے کے منکے یا صاف ریت ڈال دینے سے جھاگ پیدا نہیں ہونے پاتی۔ خارج شدہ گیس کو دھون بوتل میں کاوی سوڈے کے محلول میں سے گزار کر پانی پر اُستوانیوں میں جمع کرو۔

سلفیورک ترشہ اور الکوہل کے تعامل سے پہلے ایتھل ہائیڈروجن سلفیٹ اور پانی بنتا ہے۔ اس کے بعد ایتھل ہائیڈروجن سلفیٹ تحلیل ہو کر ایتھیلین اور سلفیورک ترشہ بناتا ہے۔



$$C_2H_5\cdot OH+H_2SO_4=C_2H_5\cdot H\cdot SO_4+H_2O$$

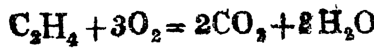


$$C_2H_5\cdot H\cdot SO_4=C_2H_4+H_2SO_4$$

اس دوران میں سلفیورک ترشے کی تحویل سے تھوڑی سی سلفرڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتی ہے۔ جو بعد ازاں کاوی سوڈے کے محلول میں جذب ہو جاتی ہے۔

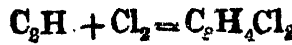
ایتھیلین بے رنگ گیس ہے۔ اس کی بُو میٹھی ہے۔ پانی میں کم حل ہوتی ہے۔

گیس کو جلا کر دیکھو۔ شعلہ منّور ہوگا۔ جلنے کے بعد اُستوانی میں چُونے کا پانی ڈال کر ہلاؤ۔ پانی دُھیا ہو جائیگا۔



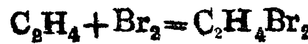
$$C_2H_4 + 3O_2 = 2CO_2 + 2H_2O$$

ایتھیلین گیس کی اُستوانی پر کلورین سے بھری ہوئی اُستوانی کو اُلٹا کر رکھ دو تھوڑی دیر میں ایک تیل نما مائع کے قطرے نظر آئینگے۔ یہ ایتھیلین ڈائی کلورائیڈ ہے جو ایتھیلین اور کلورین کے ملاپ سے پیدا ہوتا ہے۔



$$C_2H + Cl_2 = C_2H_4Cl_2$$

گیس کی اُستوانی میں تھوڑا سا برومینی پانی ڈال کر ہلاؤ۔ برومین کا رنگ زائل ہو جائیگا اور ایتھیلین بروما ئیڈ (تیل نما مائع) پیدا ہوگا۔

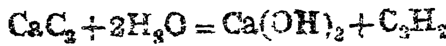


$$C_2H_4 + Br_2 = C_2H_4Br_2$$

میتھین پر جب کلورین عمل کرتی ہے تو وہ ہائیڈروجن کو اس کی جگہ سے ہٹا دیتی ہے اور خود اس کی جگہ لے لیتی ہے۔ لیکن ایتھیلین کی صورت میں کلورین یا برومین ہائیڈروجن کو ہٹائے بغیر ایتھیلین میں داخل ہو جاتی ہے۔ میتھین "سیر شدہ" ہائیڈروکاربن ہے اور ایتھیلین "ناسیر شدہ"۔

اسیٹیلین C_2H_2

تجربہ ۱۴۳۔ ایک صاف اور خشک صراحی لے کر اس میں نکاس نلی اور ٹونٹی دار قیف لگاؤ۔ اور صراحی میں کیلسیم کاربائیڈ کی ڈلیاں ڈال کر ان پر قیف کے ذریعہ قطرہ قطرہ پانی گراؤ۔ کیلسیم کاربائیڈ اور پانی کے مندرجۂ ذیل تعامل سے اسیٹیلین خارج ہوگی۔



$$CaC_2 + 2H_2O = Ca(OH)_2 + C_2H_2$$

گیس کو پانی پر اُستوانیوں میں جمع کیا جا سکتا ہے۔ چونکہ اسیٹیلین زہریلی گیس ہے اور اس کی بُو ناگوار ہے اس لیے اُسے دُخان خانہ میں تیار کرنا چاہیے۔ نیز آلہ کو شعلہ سے دور رکھنا چاہیے یہ بے رنگ گیس ہے۔ اس کی ناگوار بُو کا باعث لوث ہوتے ہیں۔ خالص حالت میں اس کی بو زیادہ ناگوار نہیں ہوتی۔ ہوا میں جلتی ہے اور اس کا شعلہ ایتھیلین سے زیادہ منوّر ہوتا ہے۔ پانی میں کسی قدر حل پذیر ہے۔

گیس کی استوانی میں تھوڑا سا برومینی پانی ڈال کر ہلاؤ۔ برومین کا رنگ زائل ہو جائیگا کیوپرس کلورائیڈ کے مرتکز محلول میں امونیا ملاؤ یہاں تک کہ رسوب بن کر پھر حل ہو جائے۔ اس محلول میں سے اسیٹیلین کی رَو گزارو۔ بھورے سُرخ رنگ کا رسوب حاصل ہوگا۔ یہ تانبے اور کاربن کا مرکب ہے جسے کیوپرس اسیٹیلائیڈ (Cu_2C_2) کہتے ہیں۔ تقطیر کرنے کے بعد رسوب کو تقطیری کاغذ پر چھوڑ دو یہاں تک کہ وہ خشک ہو جائے۔ خشک رسوب کی تھوڑی سی مقدار کو تار کی جالی پر رکھ کر گرم کرو۔ خفیف سا دھماکہ پیدا ہوگا۔ یہ تعامل اسیٹیلین گیس کی شناخت کے لیے بہت موزوں ہے۔

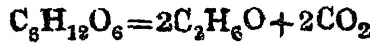
ایتھل الکوہل

تجربہ ۱۴۴۔ دو سو پچاس مکعب سمر پانی میں تقریباً بیس گرام گنّے کی شکر

حل کرو اور محلول کو پانچ سو مکعب سمر گنجایش کی صراحی میں ڈال کر اس میں بوزہ گروں کے خمیر کے تقریباً ۱۵ گرام ملاؤ۔ کچھ دیر پڑا رہنے کے بعد محلول میں جھاگ پیدا ہو جائیگی اور چند گھنٹوں کے بعد گیس کے اخراج کی وجہ سے محلول جوش کھاتا نظر آئیگا۔ صراحی میں کاگ اور نکاس نلی لگا کر گیس کو چونے کے پانی میں سے گزارو۔ پانی دودھیا ہو جائیگا۔ اس عمل میں جسے 'تخمیر' کہتے ہیں گنے کی شکر خمیر کے اثر سے پہلے ایک اور قسم کی شکر (انگوری شکر) میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اور یہ شکر پھر تحلیل ہو کر الکوہل اور کاربن ڈائی آکسائیڈ بناتی ہے۔



$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = 2C_6H_{12}O_6$$



$$C_6H_{12}O_6 = 2C_2H_6O + 2CO_2$$

صراحی کو بیس چوبیس گھنٹہ تک کھلا پڑا رہنے دو۔ دوسرے روز تقطیر سے خمیر کو جدا کر لو اور محلول کی کشید کرو یہاں تک کہ قابلہ میں پچاس مکعب سمر کے قریب مائع جمع ہو جائے یہ الکوہل اور پانی کا آمیزہ ہے جسے 'اسپرٹ' کہتے ہیں۔ کشیدہ کو انبجھے چونے کے ساتھ ملا کر اس کی دوبارہ کشید کرو۔ اس مرتبہ جو کشیدہ حاصل ہوگا اس میں الکوہل کا تناسب زیادہ ہوگا۔ پانی انبجھے چونے CaO کے ساتھ ترکیب کھا جاتا ہے۔

(ا) حاصل شدہ الکوہل میں سفید نابیدہ کاپر سلفیٹ ملاؤ۔ نابیدہ کاپر سلفیٹ کا رنگ نیلا ہو جائیگا۔ جس سے یہ ظاہر ہوگا کہ الکوہل میں ابھی پانی موجود ہے۔

(ب) الکوہل کی تھوڑی سی مقدار میں تھوڑی سی آئیوڈین حل کرو۔ اس کے بعد کاوی پوٹاشس کا محلول ملاؤ یہاں تک کہ آئیوڈین کا رنگ زائل ہو جائے۔ محلول کو آہستہ سے گرم کرنے پر زرد رسوب حاصل ہوگا اور آئیوڈوفارم کی بُو محسوس ہوگی۔

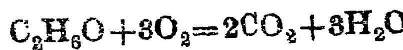
(ج) پوٹاسیم ڈائی کرومیٹ کے محلول میں تھوڑا سا سلفیورک ترشہ

ملا کر الکوہل ملاؤ اور آمیزے کو ذرا سا گرم کرو۔ محلول کا رنگ سُرخ سے سبز ہو جائیگا۔ اس تعامل میں الکوہل کی تکسید ہو جاتی ہے جس سے ایسیٹ ایلڈیہائیڈ بنتا ہے اور ڈائی کرومیٹ کی تحویل ہو جاتی ہے۔



$$C_2H_6O + O = C_2H_4O + H_2O$$

خالص ایتھل الکوہل بے رنگ اور طیران پذیر مائع ہے (نقطۂ جوش ۷۸م) جس کی بُو خوشگوار ہوتی ہے۔ پانی سے ہلکا ہے اور اس کے ساتھ ہر تناسب میں مخلوط ہو جاتا ہے۔ (۱۵م پر کثافت ۰٫۷۹۳) ایتھل الکوہل اشتعال پذیر ہے اور اس کے جلنے سے بہت سی حرارت خارج ہوتی ہے۔ اس کے احتراق سے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی بنتا ہے۔



$$C_2H_6O + 3O_2 = 2CO_2 + 3H_2O$$

ایسیٹک ترشہ $C_2H_4O_2$

تجربہ ۶۵۔ باسی سیندھی (یا بوزہ) کا ذائقہ ترش ہوتا ہے۔ اگر اس میں نیلا لٹمسی کاغذ ڈال دیا جائے تو کاغذ کا رنگ سُرخ ہو جائیگا۔ اس ترشئی عمل کا باعث ایسیٹک ترشہ ہے جو ان مائعات میں ہوا کی آکسیجن کے ذریعہ الکوہل کی تکسید سے پیدا ہو جاتا ہے۔

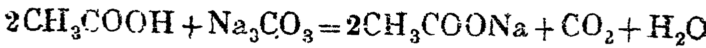


$$C_2H_6O + O_2 = C_2H_4O_2 + H_2O$$

تجارتی سرکہ میں ۶ سے ۱۰ فی صد تک ایسیٹک ترشہ اور خفیف مقداروں میں چند دیگر اشیاء لوث کے طور پر موجود ہوتی ہیں۔

سرکہ سوڈیم کاربونیٹ پر تیزی سے عمل کرتا ہے اور اس تعامل سے

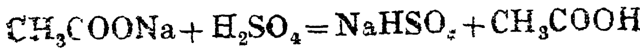
کاربن ڈائی آکسائیڈ اور سوڈیم ایسیٹیٹ (ایسٹیک ترشہ کا نمک) بنتا ہے۔ (تعدیل)۔



$$2CH_3COOH + Na_3CO_3 = 2CH_3COONa + CO_2 + H_2O$$

کچھ سرکہ لے کر اس میں تھوڑا تھوڑا سوڈیم کاربونیٹ ملاتے جاؤ یہاں تک کہ ایسٹیک ترشہ پوری طرح سوڈیم ایسٹیٹ میں تبدیل ہو جائے اگر سوڈیم کاربونیٹ ضرورت سے زیادہ پڑ جائے اور اس وجہ سے محلول قلوی ہو جائے تو تھوڑا سا سرکہ ملا کر محلول کو ترشا لینا چاہئے۔ محلول کی تقطیر کرو اور مقطر کو تبخیر کر کے سوڈیم ایسیٹیٹ کی قلمیں حاصل کر لو۔

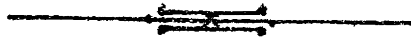
سوڈیم ایسیٹیٹ میں مرتکز سلفیورک ترشہ ملا کر کشید کرنے سے ایسیٹک ترشہ حاصل کیا جا سکتا ہے۔



$$CH_3COONa + H_2SO_4 = NaHSO_4 + CH_3COOH$$

اس تعامل میں سلفیورک ترشہ سوڈیم ایسیٹیٹ میں سے ایسیٹک ترشہ کو ہٹا کر اس کی جگہ خود لے لیتا ہے۔

ایسٹک ترشہ بے رنگ مائع ہے جس کی بو چبھتی ہے۔ ۱۶° مئی سے نیچے منجمد ہوتا ہے اور ۱۱۹° مئی پر جوش کھاتا ہے۔



حصهٔ سوم

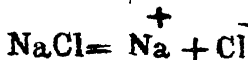
فصل (۲۸)

تشریح کے اصول

اشیا کی کیمیائی ترکیب معلوم کرنے کے لیے جو عملی طریقے اختیار کیے جاتے ہیں انھیں مجموعی طور پر کیمیائی تشریح کے نام سے موسوم کیا جاتا ہے۔ کسی شے کی کیمیائی ترکیب دریافت کرنے کے لیے پہلے یہ معلوم کرنا ضروری ہے کہ اس شے میں کون کونسے عناصر یا عناصر کے گروہ یعنے "اصلیے" موجود ہیں اور وہ ایک دوسرے سے کس طرح سے متحد ہیں؟ اس کیفیت کے معلوم ہو جانے کے بعد یہ سوال پیش ہوتا ہے کہ دریافت کردہ عناصر یا اصلیوں میں سے ہر ایک کی مقدار یا کمیت کیا ہے؟ پہلا مرحلہ کیفی ہے اور دوسرا کمّی۔ اس اعتبار سے کیمیائی تشریح کے دو حصے ہیں، ایک کو "کیفی تشریح" اور دوسرے کو کمّی تشریح" کہتے ہیں۔ کیفی تشریح سے مرکب یا آمیزے کے اجزا کی نوعیت معلوم کی جاتی ہے اور کمّی تشریح سے ان کا کمّی تناسب دریافت کیا جاتا ہے۔ ذیل میں دونوں قسم کی تشریح کے قاعدے بتائے گئے ہیں، مگر ان قاعدوں پر عمل کرنے سے قبل ان اصولوں کا سمجھنا ضروری ہے جن پر یہ قاعدے مبنی ہیں۔

عام طور پر مرکبات کو دو بڑی جماعتوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ ایک جماعت میں

ایسی اشیا شریک ہیں جو پانی (یا بعض دوسرے مائعات) میں حل ہو کر برق بردار ذرات (رواں) پیدا کرتے ہیں اور اس وجہ سے برق کا ایصال کرتے ہیں۔ انھیں برق پاشیدہ کہتے ہیں۔ تمام نمک اور اکثر ترشے اور اساسیں برق پاشیدہ ہیں۔ دوسری جماعت میں ایسے مرکبات شریک ہیں جو پانی (یا دوسرے مائعات) میں حل ہونے پر رواں پیدا نہیں کرتے۔ اکثر نامیاتی مرکبات مثلاً شکر، یوریا، بنزین وغیرہ اسی جماعت کے رکن ہیں۔ نظریہ روانیت کے اعتبار سے برق پاشیدہ، حل ہوتے ہی خود بخود روانوں میں بٹ جاتا ہے۔ مثلاً سوڈیم کلورائیڈ کو جب پانی میں حل کیا جاتا ہے تو اسکے افتراق سے محلول میں فوراً سوڈیم اور کلورین کے رواں پیدا ہو جاتے ہیں



$$NaCl = \overset{+}{Na} + \bar{Cl}$$

سوڈیم پر مثبت برقی بار ہوتا ہے اور کلورین پر منفی۔ اسلیے انھیں علی الترتیب مثبت اور منفی رواں کہتے ہیں

اسی طرح ہر برق پاشیدہ پانی میں حل ہونے پر مثبت اور منفی رواں میں بٹ جاتا ہے۔ رواں دراصل جوہر یا جوہروں کا مجموعہ ہے جس پر مثبت یا منفی برق موجود ہوتی ہے۔ رواں کے لیے یہ ضروری نہیں کہ وہ صرف ایک ہی جوہر پر مشتمل ہو۔ بعض مرتبہ وہ ایک سے زیادہ جوہروں پر مشتمل ہوتا ہے۔ مثلاً سلفیورک ترشے کے منفی رواں میں ایک سے زیادہ جوہر ملے ہوئے ہوتے ہیں اور امونیم سلفیٹ کے مثبت اور منفی دونوں روانوں میں ایک سے زیادہ جوہر ہوتے ہیں۔ ایسے روانوں کو پیچیدہ رواں کہتے ہیں۔



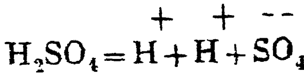
$$H_2SO_4 = \overset{+}{H} + \overset{+}{H} + \overline{SO_4}$$



$$(NH_4)_2SO_4 = \overset{+}{NH_4} + \overset{+}{NH_4} + \overline{SO_4}$$

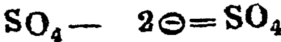
برق پاشیدوں کی ایک بڑی خصوصیت یہ ہے کہ جب انکے محلولوں میں سے برقی رو گزاری جاتی ہے تو مثبت رواں منفی برقیرہ کی طرف اور منفی رواں مثبت برقیرہ کی طرف کھنچ آتا ہے اور وہاں انکے برقی بار کی تعدیل ہو جاتی ہے جسکے بعد

روان روان نہیں رہتا بلکہ جوہر یا پیچیدہ اصلیہ بنجاتا ہے ۔ جوہر یا تو برقیرہ پر محلول سے خارج ہوجاتا ہے یا محلل سے تعامل کرکے دوسری اشیا پیدا کرتا ہے ۔ پیچیدہ اصلیہ عام طور پر آزاد حالت میں قائم نہیں رہ سکتا اسلیئے وہ محلل سے تعامل کرکے ہائیڈروجن یا آکسیجن کو آزاد کردیتا ہے ۔ مثلاً سلفیورک ترشے کے آبی محلول کی برق پاشیدگی میں مثبت برقیرہ پر پیچیدہ منفی روان کی تعدیل سے پیچیدہ اصلیہ SO_4 پیدا ہوتا ہے جو پانی پر عمل کرکے سلفیورک ترشہ اور آکسیجن بناتا ہے اور آکسیجن گیسی حالت میں خارج ہوجاتی ہے ۔ منفی برقیرے پر ہائیڈروجن روانوں کی تعدیل سے ہائیڈروجن کے جوہر بنتے ہیں جن کے ملنے سے ہائیڈروجن گیس پیدا ہوتی ہے

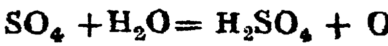


$$H_2SO_4 = \overset{+}{H} + \overset{+}{H} + \overset{--}{SO_4}$$

مثبت برقیرہ



$$SO_4 - 2\ominus = SO_4$$



$$SO_4 + H_2O = H_2SO_4 + O$$



$$O + O = O_2$$

منفی برقیرہ

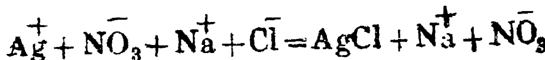


$$H^+ + \ominus = H$$



$$H + H = H_2$$

برق پاشیدوں کے کیمیائی خواص انکے مثبت اور منفی روانوں کے کیمیائی تعاملات کا نتیجہ ہوتے ہیں اور دونوں قسم کے روان اپنے اپنے تعاملات میں آزاد ہوتے ہیں یعنی ایک کی موجودگی کا دوسرے کے تعامل پر اثر نہیں پڑتا ۔ مثلاً محلول میں سلور نائٹریٹ اور سوڈیم کلورائیڈ کے تعامل سے سلور کلورائیڈ کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے ۔ یہ رسوب دراصل سلور اور کلورین کے روانوں کے تعامل سے پیدا ہوتا ہے ۔



$$\overset{+}{Ag} + \overset{-}{NO_3} + \overset{+}{Na} + \overset{-}{Cl} = AgCl + \overset{+}{Na} + \overset{-}{NO_3}$$

جہاں اور جب کبھی یہ دونوں رواں باہم ملینگے سلور کلورائیڈ کا رسوب ضرور پیدا ہوگا۔ اگر سوڈیم کلورائیڈ کی بجائے کوئی اور حل پذیر کلورائیڈ مثلاً کیلسیم کلورائیڈ لیا جائے تو اس صورت میں بھی سلور نائٹریٹ کے ملانے سے سلور کلورائیڈ کا رسوب پیدا ہوگا۔ کیونکہ سوڈیم کلورائیڈ اور کیلسیم کلورائیڈ دونوں سے کلورین کے رواں حاصل ہوتے ہیں جو اس تعامل کے لیے مطلوب ہیں۔ سوڈیم یا کیلسیم کے روانوں کی موجودگی سے سلور اور کلورین روانوں کے تعامل پر کچھ اثر نہیں پڑتا۔ اس سے ظاہر ہے کہ کسی نمک کے جملہ تعاملات دراصل اس کے روانوں کے تعاملات ہیں۔ ان میں سے بعض مثبت اور بعض منفی روانوں سے تعلق رکھتے ہیں۔ اگر تمام مثبت اور منفی روانوں کے مخصوص تعاملات معلوم کر لیے جائیں تو کسی نامعلوم نمک کے تعاملات کا مشاہدہ کرنے سے اس نمک کے مثبت اور منفی رواں معلوم ہو جاتے ہیں اور جب دونوں رواں معلوم ہو جائیں تو نمک معلوم ہو جاتا ہے۔ مثلاً ہمیں تجربہ سے معلوم ہے کہ سلور نائٹریٹ کے محلول میں جب ہائیڈروکلورک ترشہ ملایا جاتا ہے تو سلور کلورائیڈ کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے جو نائٹرک ترشہ میں حل نہیں ہوتا مگر امونیا میں حل ہو جاتا ہے اور روشنی میں کالا پڑ جاتا ہے۔ یہ تعامل سلور روانوں کا مخصوص تعامل ہے اور سلور کے تمام حل پذیر نمکوں سے ظاہر ہوتا ہے۔ اب اگر کسی نامعلوم نمک کے محلول میں ہائیڈروکلورک ترشہ ملانے سے اسی قسم کا رسوب حاصل ہو تو ہم یہ نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں کہ اس نمک کا مثبت رواں چاندی ہے۔ اسی قسم کا طرز عمل منفی روانوں کی شناخت کے لئے بھی اختیار کیا جا سکتا ہے۔ مگر رواں کئی اقسام کے ہیں اور ہر قسم کے روانوں کے تعاملات کئی ایک ہیں۔ اسلیے تعاملات کے انتخاب میں کسی خاص اصول کا لحاظ ضروری ہے ورنہ تشریح میں بہت سا وقت بے کار صرف ہونے کا اندیشہ ہے۔ غور کرنے پر معلوم ہوتا ہے کہ کچھ تعاملات ایسے ہیں جو بعض روانوں سے مشترک طور پر ظاہر ہوتے ہیں اور دوسروں سے نہیں ہوتے۔ ان تعاملات کی بنا پر روانوں کو گروہوں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔ مثلاً چاندی، سیسا اور پارا (مرکیورس) کے رواں ہائیڈروکلورک ترشہ ملانے پر علی الترتیب سلور کلورائیڈ، لیڈ کلورائیڈ اور مرکیورس کلورائیڈ کا رسوب

پیدا کرتے ہیں۔ باقی ماندہ مثبت روان ہائیڈروکلورک ترشہ ملانے پر کوئی رسوب پیدا نہیں کرتے کیونکہ انکے کلورائیڈز حل پذیر ہیں۔ مگر ان میں سے بعض ہائیڈروجن سلفائیڈ سے ترسیب ہو جاتے ہیں۔ بعض امونیم ہائیڈراکسائیڈ سے اور بعض امونیم کاربونیٹ کے محلول سے۔ اس بنا پر تمام مثبت روانوں کو چھ گروہوں میں تقسیم کرکے مثبت روانوں کی تشریح کا ایک نظام عمل بنایا گیا ہے جس کی مدد سے کسی نامعلوم رواں کی آسانی سے تھوڑے سے وقت میں شناخت کی جا سکتی ہے۔

اگر دئے ہوئے نمک کے محلول میں ہائیڈروکلورک ترشہ ملانے پر رسوب حاصل ہو تو اس سے ظاہر ہوگا کہ نمک کا مثبت روان چاندی، سیسا یا پارا (مرکیورس) ہے (پہلا گروہ)۔ حاصل شدہ رسوب کے چند تعاملات سے معلوم ہو جاتا ہے کہ ان تینوں میں سے کونسی دھات موجود ہے۔ اگر ہائیڈروکلورک ترشہ ملانے سے رسوب حاصل نہ ہو تو نمک کے ترشئی محلول میں ہائیڈروجن سلفائیڈ گیس گزاری جاتی ہے۔ اگر مثبت روان دوسرے گروہ سے تعلق رکھتا ہے جس میں سیسا، پارا (مرکیورک) تانبا، کیڈمیم، آرسینک، قلعی، اینٹیمنی اور بسمتھ شریک ہیں تو اسکے سلفائیڈ کی ترسیب ہو جاتی ہے جو اپنے رنگ اور دوسرے تعاملات سے پہچانا جاتا ہے۔ اگر پہلے اور دوسرے گروہ کی کوئی دھات موجود نہ ہو تو پھر علی الترتیب تیسرے، چوتھے، پانچویں اور چھٹے گروہ کے روانوں کی تلاش کیجاتی ہے جسکی تفصیل تشریح کے نظام عمل کے بیان میں درج ہے۔ سادہ نمک کی صورت میں جب ایک مرتبہ رسوب حاصل ہو جاتا ہے تو باقی ماندہ گروہوں کے امتحان کی ضرورت باقی نہیں رہتی لیکن نمکوں کے آمیزہ کی صورت میں جہاں ایک سے زیادہ مثبت روان موجود ہوتے ہیں سب گروہوں کو دیکھنا پڑتا ہے اور ہر مرحلہ پر جو رسوب حاصل ہوتا ہے اس میں گروہ کے تمام ارکان کی موجودگی کا امتحان کرنا پڑتا ہے جو ذرا زیادہ دقت طلب ہے۔ اس کتاب میں صرف سادہ نمک کی تشریح کا قاعدہ بیان کیا گیا ہے۔ آمیزے کی تشریح کا بیان اس سے اونچے معیار کی کتاب میں ملے گا۔

تشریح کا یہ قاعدہ چونکہ روانی تعاملات پر مبنی ہے جو آبی محلولوں میں

واقع ہوتے ہیں اسلیے اس قسم کی کیفی تشریح میں نمک کا آبی محلول استعمال کیا
جاتا ہے ۔ مگر بعض تعاملات ٹھوس حالت میں واقع ہوتے ہیں۔
اس قسم کے تعاملات سے بھی جنھیں عام طور پر " خشک تعاملات "
کہا جاتا ہے نمک کی شناخت میں مدد ملتی ہے ۔ مثلاً جب چاندی کے کسی نمک
کو سوڈیم کاربونیٹ (ٰابیدہ) کے ساتھ ملا کر کوئلہ پر تحویلی شعلہ میں گرم کیا جاتا ہے
تو دھات کی گولی حاصل ہوتی ہے جو اپنی خاصیتوں سے پہچانی جاتی ہے ۔ اس
خشک تعامل سے نمک میں چاندی کی موجودگی کا علم ہوجاتا ہے ۔ نمک عام طور پر
ترشوں اور اساسوں کی تعدیل سے یا ترشے کی ہائیڈروجن کو ہٹا کر اس کی جگہ دھات
داخل کردینے سے حاصل کیے جاسکتے ہیں۔ مثلاً سلفیورک ترشہ اور سوڈیم ہائیڈراکسائڈ
کی تعدیل سے سوڈیم سلفیٹ حاصل ہوتا ہے سلفیورک ترشے کی ہائیڈروجن کو
جست سے ہٹا دینے پر زنک سلفیٹ بنتا ہے ۔ اس اعتبار سے ہر نمک کے
دو حصے قرار دیے جاسکتے ہیں، ایک حصہ اساس سے ماخوذ ہے اور دوسرا
ترشے سے ۔ پہلے حصے کو " اساسی یا دھاتی اصلیہ " اور دوسرے کو " ترشئی اصلیہ "
کہتے ہیں جب نمک پانی میں حل ہوتا ہے تو جیسا کہ اوپر بیان کیا جاچکا ہے۔
یہ دونوں اصلیے مثبت اور منفی رواں بنجاتے ہیں ۔ زنک سلفیٹ کا اساسی یا
دھاتی اصلیہ زنک (Zn) اور ترشئی اصلیہ سلفیٹ SO_4 ہے ۔ کیمیائی
ترکیب کے اعتبار سے اصلیہ اور رواں میں کوئی فرق نہیں۔

اوپر جو کچھ بیان کیا گیا ہے وہ نمک کے مثبت رواں یا اساسی اصلیہ کی شناخت
سے متعلق ہے ۔ نمک کے منفی رواں کی شناخت بھی اصولاً اسی طرح اسکے
مخصوص تعاملات کے مشاہدہ سے کیجاتی ہے ۔ مگر منفی رواں کی تشخیص کا نظامِ عمل
ایسا جامع اور باقاعدہ نہیں جیسا کہ مثبت رواں کی تشخیص کا نظامِ عمل ہے ۔
اگر نمک پانی میں حل نہیں ہوتا تو اس کا محلول حاصل کرنے کے لیے اسے کسی ترشہ
میں حل کرنا پڑتا ہے ۔ اس عمل سے نمک کا مثبت رواں تو قائم رہتا ہے
مگر منفی رواں ترشہ کے عمل سے بدل جاتا ہے ۔ اسلیے اس محلول کو منفی رواں
کی شناخت کے لیے استعمال نہیں کیا جاسکتا منفی رواں کی شناخت کے لیے نمک کو

سوڈیم کاربونیٹ کے سیر شدہ محلول میں حل کر کے اسکی تقطیر کی جاتی ہے، اور مقطر میں بعض مخصوص تعاملات کے مشاہدہ سے منفی رواں معلوم کر لیا جاتا ہے۔ اسکے علاوہ نمک کے خشک تعاملات کے مشاہدہ سے بھی ترشئی اصلیہ کی شناخت میں مدد لی جاتی ہے۔ بعض نائٹریٹس سے گرم کرنے پر نائٹروجن پر آکسائیڈ خارج ہوتی ہے۔ کاربونیٹ اور بائی کاربونیٹ پر ہائیڈروکلورک ترشہ کے عمل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہوتی ہے اور کلورائیڈ پر سلفیورک ترشہ کے عمل سے ہائیڈروجن کلورائیڈ گیس خارج ہوتی ہے۔ اسلیے جب نامعلوم نمک کو گرم کیا جاتا ہے یا اس پر ترشوں کا عمل کیا جاتا ہے تو خارج شدہ گیس کی شناخت سے نمک کے ترشئی اصلیہ کا علم ہو جاتا ہے۔

کیفی تشریح کے قاعدے نامیاتی اور غیر نامیاتی اشیا کے لیے مختلف ہیں۔ گیسوں کی تشریح کا طریق عمل جدا ہے اور سادہ مرکبات کے مقابلہ میں آمیزوں کی تشریح زیادہ مشکل اور پیچیدہ ہے۔ اس ابتدائی منزل پر صرف سادہ نمکوں کی کیفی تشریح کا طریقہ بیان کیا جائیگا۔ چونکہ نمکوں کی کیفی تشریح کا قاعدہ رواںوں کے تعاملات پر مبنی ہے اسلیے نامعلوم اشیا کی کیفی تشریح شروع کرنے سے پہلے رواںوں کے تعاملات سے پوری واقفیت ہونی چاہیئے۔ ذیل میں پہلے مثبت اور منفی رواںوں کے تعاملات بتائے گئے ہیں اور اسکے بعد سادہ نمک کی کیفی تشریح کا نظام عمل پیش کیا گیا ہے۔

کمّی تشریح کے دو مختلف قاعدے ہیں ایک کو 'ثقلی' اور دوسرے کو 'حجمی' تشریح کہتے ہیں۔ اصولاً ثقلی تشریح بھی انھیں تعاملوں پر مبنی ہے جن سے کیفی تشریح میں کام لیا جاتا ہے۔ فرق صرف اتنا ہے کہ ثقلی تشریح میں رواںوں یا اصلیوں کے تعاملات سے جو شئے حاصل ہوتی ہے اس کی کیمیائی ترکیب پہلے سے معلوم ہوتی ہے اور اس کا صحیح وزن دریافت کر لیا جاتا ہے۔ مثلاً کسی نمک میں جب چاندی کی ثقلی تشریح مقصود ہوتی ہے تو اس نمک کو ٹھیک تول کر پانی میں حل کر دیا جاتا ہے اور نائٹرک ترشے سے ترشانے کے بعد ہائیڈروکلورک ترشہ بافراط ملا کر سلور کلورائیڈ کی ترسیب کر لی جاتی ہے۔ کیونکہ سلور کلورائیڈ کی کیمیائی

ترکیب پہلے سے معلوم ہے اس لیے اسکے وزن سے چاندی کی مقدار معلوم ہو جاتی ہے۔
نیلے تھوتھے میں تانبے کی تخمین کے لیے اسکے محلول میں سوڈیم ہائیڈر اکسائیڈ ملایا جاتا ہے جس سے کاپر ہائیڈر اکسائیڈ ترسیب ہوتا ہے۔ کاپر ہائیڈر اکسائیڈ کو گرم کر کے کاپر اکسائیڈ میں تبدیل کر لیا جاتا ہے جس کے وزن سے نیلے تھوتھے میں تانبے کا وزن معلوم ہو جاتا ہے۔
اسی طرح نیلے تھوتھے میں سلفیٹ اصلیے کی تخمین کیلیے بیرم کلورائیڈ کے تعامل سے بیرم سلفیٹ کا رسوب حاصل کیا جاتا ہے جسکے وزن سے سلفیٹ اصلیے کا وزن معلوم ہو جاتا ہے۔
حجمی تشریح میں جیسا کہ اس کے نام سے ظاہر ہے تعامل میں حصہ لینے والے محلولوں کے حجم معلوم کیے جاتے ہیں۔ اس غرض کے لیے دو محلول بنائے جاتے ہیں، ایک محلول میں وہ شے موجود ہوتی ہے جس کی تخمین مطلوب ہے اور دوسرے محلول میں کسی ایسی شے کی معلوم مقدار موجود ہوتی ہے جو زیر تخمین روان کے ساتھ معلوم طریقے سے تعامل کر سکتی ہے۔ تعامل ختم ہونے پر صرف شدہ محلولوں کے حجم معلوم کر لیے جاتے ہیں۔ مثلاً جب کسی حل پذیر کلورائیڈ میں کلورین اصلیے یا رواں کی تخمین مقصود ہوتی ہے تو اس نمک کو ٹھیک ٹھیک تول کر پانی کے ایک معین حجم میں حل کر لیا جاتا ہے۔ اسکے علاوہ سلور نائٹریٹ کا محلول تیار کر لیا جاتا ہے جس میں سلور نائٹریٹ کی حل شدہ مقدار صحیح طور پر معلوم ہوتی ہے۔ پہلے محلول میں دوسرا محلول قطرہ بہ قطرہ گرایا جاتا ہے یہانتک کہ سلور کلورائیڈ کی ترسیب مکمل ہو جاتی ہے اور سلور نائٹریٹ کے صرف شدہ محلول کا حجم معلوم کر لیا جاتا ہے۔ اس حجم سے سلور نائٹریٹ کی وہ مقدار معلوم ہو جاتی ہے جو تعامل میں حصہ لیتی ہے اور چونکہ تعامل کی مساوات سے سلور نائٹریٹ اور کلورائیڈ کی متعامل مقداروں کی نسبت معلوم ہے اسلیئے کلورائیڈ کے محلول میں کلورین روانوں کی مقدار محسوب کی جا سکتی ہے۔

فصل (۲۹)

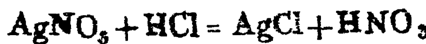
مثبت روانوں یا اساسی اصلیوں کے تعاملات

چاندی — $\overset{+}{Ag}$

چاندی کا روان بیک گرفتہ اور محلول میں بے رنگ ہوتا ہے۔ اسکے نمک اکثر روشنی میں سیاہ پڑ جاتے ہیں۔ سلور نائٹریٹ، کلوریٹ، پرکلوریٹ، سلفیٹ، پرمینگنیٹ اور فلورائیڈ پانی میں حل پذیر ہیں، نائٹرائیٹ اور ایسیٹیٹ مشکل سے حل ہوتے ہیں اور باقی ماندہ سب نمک ناحل پذیر ہیں۔

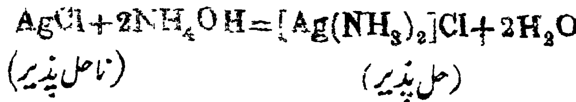
تجربہ ۶۶:۔ چاندی کے کسی حل پذیر نمک (سلور نائٹریٹ) کا آبی محلول تیار کرو اور اسے امتحانی نلیوں میں لیکر حسب ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو۔

(۱) ہائیڈروکلورک ترشہ یا کسی کلورائیڈ کا محلول ملانے پر سلور کلورائیڈ کا رسوب پیدا ہوتا ہے۔



$$AgNO_3 + HCl = AgCl + HNO_3$$

یہ رسوب ترشوں میں حل نہیں ہوتا مگر امونیا میں مندرجۂ ذیل تعامل کیوجہ سے حل ہو جاتا ہے۔



$$AgCl + 2NH_4OH = [Ag(NH_3)_2]Cl + 2H_2O$$

(ناحل پذیر) (حل پذیر)

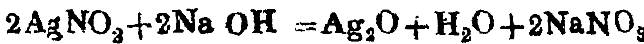
اس پیچیدہ نمک میں چاندی پیچیدہ مثبت روان کا جزو ہے۔
امونیائی محلول میں نائٹرک ترشہ کے چند قطرے ملانے سے سلور کلورائیڈ پھر ترسیب ہوجاتا ہے۔ سلور کلورائیڈ کا رسوب روشنی میں رفتہ رفتہ تحلیل ہوکر سیاہ پڑجاتا ہے۔

(۲) پوٹاسیم آیوڈائیڈ کا محلول ملانے سے سلور آیوڈائیڈ کا ہلکا زرد رسوب پیدا ہوتا ہے جو امونیم ہائیڈراکسائیڈ میں حل نہیں ہوتا۔



$$AgNO_3 + KI = AgI + KNO_3$$

(۳) کاوی سوڈے کا محلول ملانے سے سلور آکسائیڈ کا بھورا رسوب پیدا ہوتا ہے۔



$$2AgNO_3 + 2NaOH = Ag_2O + H_2O + 2NaNO_3$$

(۴) امونیم ہائیڈراکسائیڈ کا محلول ملانے پر بھی سلور اکسائیڈ کا رسوب حاصل ہوتا ہے جو ہائیڈراکسائیڈ کی افراط میں حل ہوجاتا ہے۔ (پیچیدہ روان)

(۵) پوٹاسیم کرومیٹ کا محلول ملانے سے سلور کرومیٹ کا خشتی سُرخ رنگ کا رسوب پیدا ہوتا ہے جو نائٹرک ترشہ میں حل پذیر ہے۔



$$2AgNO_3 + K_2CrO_4 = Ag_2CrO_4 + 2KNO_3$$

(۶) پوٹاسیم سائنائیڈ کا محلول ملانے پر سلور سائنائیڈ کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے جو سائنائیڈ کی افراط میں حل ہوجاتا ہے۔ (پیچیدہ روان)



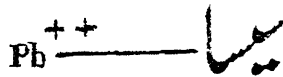
$$AgNO_3 + KCN = AgCN + KNO_3$$



$$AgCN + KCN = K.Ag(CN)_2$$

خشک تعامل

تجربہ ۶۷:۔ چاندی کے کسی ٹھوس مرکب (سلور نائٹریٹ) کی تھوڑی سی مقدار لیکر اس میں ٹھوس سوڈیم کاربونیٹ ملاؤ اور آمیزہ کو کوئلہ پر رکھ کر پھکنی کی مدد سے مخفول شعلہ میں گرم کرو۔ چاندی کی متورق گولی حاصل ہوگی۔



سیسے کا روان دوگرفتہ اور بے رنگ ہے۔ اس کے ٹھوس نمکوں میں سے آیوڈائیڈ اور کرومیٹ کا رنگ زرد اور سلفائیڈ کا سیاہ ہے۔ لیڈ نائٹریٹ اور ایسیٹیٹ پانی میں حل پذیر ہیں۔ باقی ماندہ مشکل سے حل ہوتے ہیں یا ناحل پذیر ہیں۔

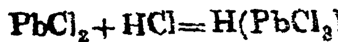
تجربہ ۶۸:۔ سیسے کے کسی حل پذیر نمک (لیڈ نائٹریٹ) کا محلول تیار کرکے اس کے حسب ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو۔

(۱) ہلکا یا ہائیڈروکلورک ترشہ ملانے پر لیڈ کلورائیڈ کا سفید رسوب پیدا ہوتا ہے۔



$$Pb(NO_3)_2 + 2HCl = PbCl_2 + 2HNO_3$$

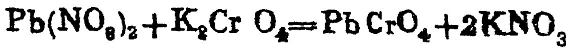
رسوب گرم پانی میں حل پذیر ہے گر اومونیم ہائیڈرا کسائیڈ میں حل نہیں ہوتا (سلور کلورائیڈ سے اختلاف)۔ گرم آبی محلول کے ٹھنڈا ہونے پر لیڈ کلورائیڈ پھر ترسیب ہوجاتا ہے۔ لیڈ کلورائیڈ مرتکز ہائیڈروکلورک ترشہ میں حل ہوکر پیچیدہ نمک بناتا ہے۔



$$PbCl_2 + HCl = H(PbCl_3)$$

(۲) پوٹاسیم کرومیٹ کا محلول ملانے پر لیڈ کرومیٹ کا زرد رسوب

(کرومم سرخ) حاصل ہوتا ہے۔



$$Pb(NO_3)_2 + K_2CrO_4 = PbCrO_4 + 2KNO_3$$

(۳) پوٹاسیم آیوڈائیڈ کا محلول ملانے پر لیڈ آیوڈائیڈ کا زرد رسوب حاصل ہوتا ہے۔



$$Pb(NO_3)_2 + 2KI = PbI_2 + 2KNO_3$$

(۴) ہائیڈروجن سلفائیڈ گزارنے پر لیڈ سلفائیڈ PbS کا سیاہ رسوب حاصل ہوتا ہے۔ رسوب قلوی سلفائیڈ میں ناحل پذیر ہے مگر گرم ہلکائے نائٹرک ترشہ میں حل ہوجاتا ہے۔

خشک تعامل۔

تجربہ ۶۹۔ سیسے کے کسی ٹھوس نمک کو سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ ملا کر کوئلہ پر محوّل شعلہ میں گرم کرو۔ سیسہ کی متورق گولی اور زرد ثفل حاصل ہوگا۔

پارا　Hg⁺ (مرکیورس)　Hg^{++} (مرکیورک)

پارا دو قسم کے روان بناتا ہے جن میں سے ایک گرفتہ (مرکیورس) اور دوسرا دوگرفتہ (مرکیورک) ہے۔ ان کے مماثل نمکوں کے دو سلسلے ہیں۔ دونوں قسم کے روان محلول میں بے رنگ ہوتے ہیں مگر ان کے بعض ٹھوس نمک مثلاً آیوڈائیڈ، فلورائیڈ وغیرہ رنگدار ہیں مرکیورس نائٹریٹ، مرکیورس کلوریٹ، مرکیورک نائٹریٹ اور مرکیورک کلورائیڈ پانی میں حل پذیر ہیں۔

مرکیورس رواں کے تعاملات

تجربہ ۷۰۔ مرکیورس نائٹریٹ کا محلول تیار کر کے اس کے مندرجۂ ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو۔

(۱) ہلکا یا ہائیڈروکلورک ترشہ ملانے سے مرکیورس کلورائیڈ (کیلومل) کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے۔

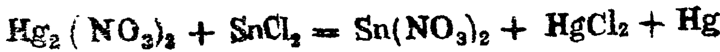


$$Hg_2(NO_3)_2 + 2HCl = Hg_2Cl_2 + 2HNO_3$$

رسوب امونیم ہائیڈرا کسائیڈ ملانے پر پارے کے آزاد ہوجانے کی وجہ سے سیاہ ہوجاتا ہے۔ اس عمل میں پارے کے علاوہ مرکیورک امونیائی پیچیدہ مرکبات بھی بنتے ہیں۔

(۲) کاوی سوڈے کا محلول ملانے پر مرکیورس آکسائیڈ Hg_2O کا سیاہ رسوب حاصل ہوتا ہے جو کاوی سوڈا بافراط ملانے پر حل نہیں ہوتا۔

(۳) اسٹینس کلورائیڈ کا محلول ملانے پر پارا آزاد ہوجاتا ہے۔ (تحویلانہ عمل)



$$Hg_2(NO_3)_2 + SnCl_2 = Sn(NO_3)_2 + HgCl_2 + Hg$$

مرکیورک رواں کے تعاملات۔

تجربہ ۱۷۔ مرکیورک نائٹریٹ کا محلول تیار کرکے اس کے مندرجۂ ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو۔

(۱) پوٹاسیم آیوڈائیڈ کا محلول ملانے پر مرکیورک آیوڈائیڈ کا سُرخ رسوب پیدا ہوتا ہے۔



$$Hg(NO_3)_2 + 2KI = HgI_2 + 2KNO_3$$

اگر پوٹاسیم آیوڈائیڈ بہ افراط ملا دیا جائے تو پیچیدہ پوٹاسیم مرکیوری آیوڈائیڈ کی پیدایش کی وجہ سے رسوب حل ہوجاتا ہے۔



$$HgI_2 + 2KI = K_2(HgI_4)$$

اس محلول میں کاوی سوڈے کا محلول ملا دینے سے "نیسلری متعامل" حاصل ہوتا ہے جو امونیا کی تشخیص میں استعمال ہوتا ہے۔

(۲) کاوی سوڈے کا محلول ملانے پر مرکیورک آکسائیڈ (HgO) کا زرد رسوب حاصل ہوتا ہے جو قلی کی افراط میں حل نہیں ہوتا۔

(۳) ہائیڈروکلورک ترشہ سے ترشائے ہوئے محلول میں ہائیڈروجن سلفائیڈ گزارنے پر پہلے سفید رسوب ($Hg_3Cl_2S_2$) پیدا ہوتا ہے جو تھوڑی دیر میں سیاہ مرکیورک سلفائیڈ (HgS) میں تبدیل ہوجاتا ہے۔

خشک تعاملات

تجربہ۲۲:۔ پارے کا کوئی ٹھوس نمک (مرکیورک نائٹریٹ) لیکر اس میں سوڈیم کاربونیٹ ملاؤ اور آمیزہ کو دو حصوں میں تقسیم کرو۔ ایک حصہ کو امتحانی نلی میں گرم کرو۔ پارے کے بہت چھوٹے چھوٹے قطرے نلی کی دیواروں پر مکثف ہوجائینگے۔ آمیزہ کے دوسرے حصہ کو کوئلہ پہ رکھ کر محوّل شعلہ میں گرم کرو۔ پارے کی تصعید کیوجہ سے کوئی ثقل حاصل نہیں ہوتا۔

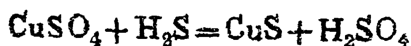
تانبا $\overset{+}{Cu}$ (کیوپرس) Cu^{++} (کیوپرک)

پارے کی طرح تانبا بھی دو طرح کے نمک بناتا ہے۔ کیوپرس میں وہ یک گرفتہ ہے اور کیوپرک میں دوگرفتہ۔ کیوپرک رواں کا رنگ نیلا ہے اور کیوپرس رواں غالبًا بے رنگ ہے۔ کیمیائی تشریح میں زیادہ تر کیوپرک روانوں سے سابقہ پڑتا ہے اسلیے یہاں صرف انھیں روانوں کے تعاملات بیان کیے جاتے ہیں۔ کیوپرک سلفیٹ، نائٹریٹ اور کلورائیڈ پانی میں حل پذیر ہیں۔

کیوپرک رواں کے تعاملات۔

تجربہ ۲۳:۔ کاپر سلفیٹ (نیلا تھوتھا) کا محلول تیار کر کے حسب ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو۔

(۱) محلول میں سے ہائیڈروجن سلفائیڈ گزارنے پر کیوپرک سلفائیڈ کا سیاہ رسوب پیدا ہوتا ہے۔



$$CuSO_4 + H_2S = CuS + H_2SO_4$$

رسوب زرد امونیم سلفائیڈ میں حل نہیں ہوتا مگر گرم ہلکائے نائٹرک ترشہ میں آسانی سے حل ہوجاتا ہے۔

(۲) امونیا کا محلول ملانے پر ہلکے نیلے رنگ کا ایک اساسی نمک ترسیب ہوتا ہے جو متعامل کی افراط میں حل ہوکر گہرے نیلے رنگ کا محلول پیدا کرتا ہے۔ محلول میں تانبے اور امونیا کا ایک پیچیدہ نمک بنتا ہے۔

(۳) کاوی سوڈے کا محلول ملانے پر کیوپرک ہائیڈراکسائیڈ کا نیلا رسوب پیدا ہوتا ہے۔ جو قلی کی افراط میں حل نہیں ہوتا۔ گرم کرنے پر رسوب تحلیل ہوکر سیاہ کیوپرک آکسائیڈ پیدا کرتا ہے۔

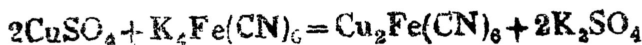


$$CuSO_4 + 2NaOH = Cu(OH)_2 + Na_2SO_4$$



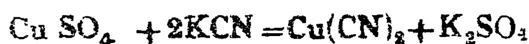
$$Cu(OH)_2 = CuO + H_2O$$

(۴) پوٹاسیم فیروسائنائیڈ کا محلول ملانے پر کیوپرک فیروسائنائیڈ کا بھورا رسوب پیدا ہوتا ہے۔



$$2CuSO_4 + K_4Fe(CN)_6 = Cu_2Fe(CN)_6 + 2K_2SO_4$$

(۵) پوٹاسیم سائنائیڈ کا محلول ملانے پر کیوپرک سائنائیڈ کا رسوب پیدا ہوتا ہے جو فوراً سفید کیوپرس سائنائیڈ اور سائنوجن میں تحلیل ہوجاتا ہے۔ کیوپرس سائنائیڈ متعامل کی افراط میں حل ہوکر پوٹاسیم کیوپروسائنائیڈ کا محلول بناتا ہے (پیچیدہ نمک)؛-



$$CuSO_4 + 2KCN = Cu(CN)_2 + K_2SO_4$$



$$2Cu(CN)_2 = 2CuCN + (CN)_2$$



$$CuCN + KCN = K.[Cu(CN)_2]$$

اس محلول میں سے ہائیڈروجن سلفائیڈ گزارنے پر کیوپرک سلفائیڈ ترسیب نہیں ہوتا۔

خشک تعاملات :۔

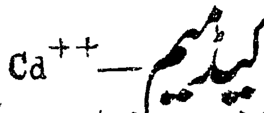
(۱) تانبے کے کسی ٹھوس نمک ($CuSO_4$) کو سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ ملا کر کوئلہ پر محوّل شعلہ میں گرم کرو۔ تانبے کے سُرخ متورق ذرّات حاصل ہونگے۔

(۲) پلاٹینم کے تار کے سِرے کو موڑ کر ایک چھوٹا سا حلقہ بناؤ اور حلقہ کو غیر مُنوّر بنسنی شعلہ میں گرم کرو۔ جب حلقہ سُرخ ہو جائے تو اُسے سہاگہ کے سفوف میں ڈال کر جلدی سے نکال لو۔ ایسا کرنے سے تھوڑا سا سہاگہ حلقہ سے چپک جائیگا۔ اب حلقہ کو پھر شعلہ میں رکھو اور یہاں تک گرم کرو کہ حلقہ کے اندر سہاگے کا عدسہ نما شفاف منکا بن جائے۔ اگر سہاگہ کی مقدار کافی نہ ہو تو گرم حلقہ کو مکرر سفوف سے مس کرنے سے اُس میں حسبِ ضرورت اضافہ کیا جا سکتا ہے۔ جب منکا تیار ہو جائے تو اسے گرم حالت میں تانبے کے کسی نمک کے سفوف سے ذرا سا چھوؤ اور محوّل اور تکسیدی دونوں شعلوں میں گرم کرو۔

محوّل شعلہ میں گرم کرنے پر منکے کا رنگ سُرخ ہو جائیگا۔ تکسیدی شعلہ میں گرم کرنے پر منکا گرم حالت میں سبز اور سرد ہونے پر نیلا نظر آئیگا۔

آیندہ جب کبھی سہاگے کے منکے کی ضرورت پڑے تو اسے مذکورۂ بالا طریقہ سے تیار کرو۔

(۳) تانبے کا کوئی سا نمک لیکر اُسے خالص ہائیڈرکلورک ترشہ سے تر کرو۔ اِس تر شدہ نمک کی تھوڑی سی مقدار پلاٹینم کے صاف تار پر اٹھاؤ اور تار کو غیر مُنوّر بنسنی شعلہ میں رکھو شعلہ کا رنگ سبز ہو جائے گا۔ پلاٹینم کا تار صاف کرنے کیلئے اُسے مرتکز ہائیڈروکلورک ترشہ میں ڈبو کر غیر منوّر شعلہ میں گرم کرو۔ یہاں تک کہ شعلہ میں کوئی رنگ نظر نہ آئے۔



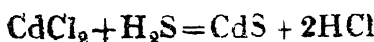
کیڈمیم کا رواں دوگرفتہ اور محلول میں بے رنگ ہے۔ کیڈمیم کلورائیڈ، آیوڈائیڈ اور نائٹریٹ تینوں حل پذیر ہیں۔

رَوانی تعاملات:۔

تجربہ ۷:۔ کیڈمیم کے کسی حل پذیر نمک (کیڈمیم کلورائیڈ) کا محلول تیار کرکے مندرجہ ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو:۔

(۱) کاوی سوڈے کا محلول ملانے پر کیڈمیم ہائیڈراکسائیڈ کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے جو متعامل کی افراط میں حل نہیں ہوتا (جست کا تعامل ملاحظہ ہو)

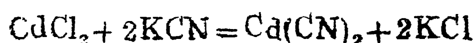
(۲) ہائیڈروجن سلفائیڈ گزارنے سے کیڈمیم سلفائیڈ کا باریک زرد رسوب پیدا ہوتا ہے۔



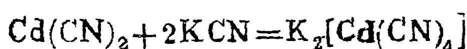
$$CdCl_2 + H_2S = CdS + 2HCl$$

رسوب زرد امونیم سلفائیڈ میں ناحل پذیر ہے مگر گرم ہلکائے نائٹرک ترشہ میں حل ہوجاتا ہے۔

(۳) پوٹاسیم سائنائیڈ کا محلول ملانے پر کیڈمیم سائنائیڈ کا سفید رسوب پیدا ہوتا ہے جو متعامل کی افراط میں حل ہوکر پیچیدہ نمک بناتا ہے۔



$$CdCl_2 + 2KCN = Cd(CN)_2 + 2KCl$$

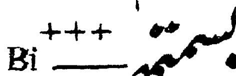


$$Cd(CN)_2 + 2KCN = K_2[Cd(CN)_4]$$

اس محلول میں سے ہائیڈروجن سلفائیڈ گزارنے پر کیڈمیم سلفائیڈ ترسیب ہوجاتا ہے۔ (تانبے سے اختلاف)

خشک تعامل:۔

تجربہ ۸:۔ کیڈمیم کے کسی ٹھوس نمک کو سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ ملاؤ اور کوئلہ پر رکھ کر محوّل شعلہ میں گرم کرو۔ کیڈمیم آکسائیڈ کا بھورا ثفل حاصل ہوگا۔



بسمتھ Bi^{+++}

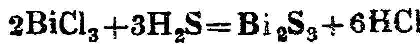
بسمتھ کا رواں سہ گرفتہ ہے۔ اسکے نمک عام طور پر جلد آب پاشیدہ ہوکر

ناحل پذیر اساسی مرکبات میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ ترشوں کی موجودگی میں آب پاشیدگی رک جاتی ہے۔ کلورائیڈ اور نائٹریٹ حل پذیر ہیں۔

روانی تعاملات:۔

تجربہ ۱۶۲: بسمتھ کلورائیڈ کو پانی میں حل کر کے اس میں اتنا ہائیڈروکلورک ترشہ ملاؤ کہ محلول صاف ہو جائے۔ اس محلول سے حسب ذیل تجربے کرو۔

(۱) محلول میں سے ہائیڈروجن سلفائیڈ گزارنے پر بسمتھ سلفائیڈ کا سیاہ رسوب حاصل ہوگا۔



$$2BiCl_3 + 3H_2S = Bi_2S_3 + 6HCl$$

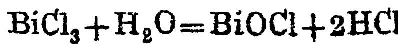
رسوب زرد امونیم سلفائیڈ میں ناحل پذیر ہے مگر گرم ہلکائے نائٹرک ترشہ میں حل ہو جاتا ہے۔

(۲) امونیم ہائیڈراکسائیڈ ملانے پر بسمتھ ہائیڈراکسائیڈ کا رسوب حاصل ہوگا۔



$$BiCl_3 + 3NH_4OH = Bi(OH)_3 + 3NH_4Cl$$

(۳) محلول کی قلیل مقدار کو پانی کی کثیر مقدار میں ڈالنے پر اساسی نمک کا سفید رسوب حاصل ہوگا۔ (آب پاشیدگی)۔



$$BiCl_3 + H_2O = BiOCl + 2HCl$$

خشک تعامل:۔

بسمتھ کے کسی ٹھوس نمک کو سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ ملا کر اور کوئلہ پر رکھ کر محوّل شعلہ میں گرم کرو۔ دھات کی بھوٹک گولی اور آکسائیڈ کا زرد ثفل حاصل ہوگا۔

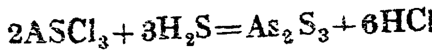
آرسینک ـــــــ As^{+++}

آرسینک ایک سادہ مثبت رواں اور دو مرکب منفی رواں آرسینائیٹ (AsO_3) اور آرسینیٹ (AsO_4) بناتا ہے مثبت رواں میں یہ بسمتھ کی طرح سہ گرفتہ ہے۔ مگر منفی روانوں میں یہ علی الترتیب سہ گرفتہ اور پنج گرفتہ ہے۔ آرسینک کے تمام مرکبات بہت زہریلے ہیں۔ اسلیے ان کے استعمال میں احتیاط کی ضرورت ہے۔

آرسینک روان کے تعاملات

تجربے:۔ آرسینک ٹرائی آکسائیڈ کو ہلکائے ہائیڈروکلورک ترشہ میں حل کرکے آرسینک کلورائیڈ کا محلول تیار کرو اور اس محلول سے حسب ذیل تجربے کرو:۔

(۱) اس محلول میں سے ہائیڈروجن سلفائیڈ گزارنے پر آرسینک ٹرائی سلفائیڈ کا زرد رسوب حاصل ہوگا۔



$$2AsCl_3 + 3H_2S = As_2S_3 + 6HCl$$

رسوب زرد امونیم سلفائیڈ اور گرم ہلکائے نائٹرک ترشے دونوں میں حل پذیر ہے۔

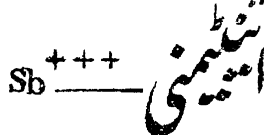
(۲) کاوی سوڈے یا امونیم ہائیڈراکسائیڈ کا محلول ملانے پر ہائیڈراکسائیڈ کا رسوب حاصل نہیں ہوگا کیونکہ یہ قلی اور ترشہ دونوں میں آسانی سے حل ہو جاتا ہے۔

(۳) ایک امتحانی نلی کو کاگ اور نکاس نلی سے مرتب کرو۔ نکاس نلی کا بیرونی سرا باریک ہونا چاہیے۔ امتحانی نلی میں پہلے ہلکایا ترشہ، پھر آرسینک کے محلول کے چند قطرے اور اسکے بعد تھوڑا سا گھنڈی دار جست ڈالو ہائیڈروجن کے ساتھ ساتھ آرسین (AsH_3) بھی پیدا ہوگی۔ نلی کے باریک سرے پر خارج شدہ گیس کو جلاؤ، آرسین جلکر نیلگوں سفید شعلہ پیدا کریگی۔ شعلہ کے اندر چینی کا ایک ٹکڑا تھوڑی دیر تھامے رکھو۔ اس پر دھاتی آرسینک کا سیاہ داغ پڑ جائیگا جو رنگ کٹ سفوف کے محلول میں حل ہو جائیگا۔ اس امتحان سے جسے عام طور پر "مارش کا امتحان"

کہتے ہیں آرسینک کی بہت خفیف مقدار معلوم ہوجاتی ہے انٹیمنی کی تشخیص کیلیے بھی اسی قسم کا عمل کیا جاتا ہے۔

خشک تعاملات :-

تجربہ ۸ :- آرسینک کے کسی ٹھوس مرکب کو سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ ملاؤ۔ اور آمیزہ کو کوئلہ پر رکھ کر مخول شعلہ میں گرم کرد۔ لہسن کی سی بو پیدا ہوگی آرسینک کے اکثر مرکبات گرم کرنے پر صعود کر جاتے ہیں۔



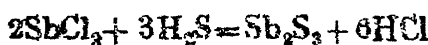
انٹیمنی — Sb^{+++}

انٹیمنی کا سادہ ثبت رواں آرسینک کی طرح سہ گرفتہ ہے۔ اسکے اکثر مرکبات بے رنگ ہیں۔ البتہ سلفائیڈز کا رنگ نارنجی ہے۔ بسمتھ کی طرح اسکے مرکبات بھی آسانی سے آب پاشیدہ ہوجاتے ہیں۔ آرسینک کی طرح انٹیمنی منفی مرکب رواں بھی بناتا ہے (انٹیمونیٹ SbO_4) جس میں انٹیمنی پنج گرفتہ ہے۔

روانی تعاملات :-

تجربہ ۹ :- انٹیمنی کلورائیڈ کو پانی میں حل کرکے ہائیڈروکلورک ترشہ کی اتنی مقدار ملاؤ کہ محلول صاف ہوجائے۔

(۱) محلول میں سے ہائیڈروجن سلفائیڈ گزارنے پر انٹیمنی سلفائیڈ کا نارنجی رسوب حاصل ہوگا۔



$$2SbCl_3 + 3H_2S = Sb_2S_3 + 6HCl$$

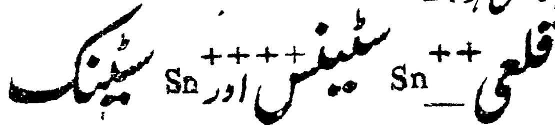
یہ رسوب زرد امونیم سلفائیڈ میں گرم کرنے پر حل ہوجاتا ہے اور گرم نائٹرک ترشہ میں بھی حل پذیر ہے۔

(۲) محلول کی تھوڑی سی مقدار کو پانی کی کثیر مقدار میں ڈالنے پر اساسی کلورائیڈ کا سفید رسوب حاصل ہوگا۔ ہائیڈروکلورک ترشہ ڈالنے پر رسوب پھر حل ہوجائیگا (آب پاشیدگی)

(۳) "مارشی امتحان" کیلیے آلہ مرتب کرو (ملاحظہ ہو آرسینک) اور اس میں سلفیورک ترشہ اور جست کے ساتھ اینٹیمنی کے محلول کے چند قطرے ملاؤ۔ ہائیڈروجن کے ساتھ ساتھ اینٹیمنی ہائیڈرائیڈ (SbH_3) جسے سٹبین کہتے ہیں خارج ہوگی گیس جلاکر شعلہ میں چینی کا ٹکڑا رکھو۔ اینٹیمنی دھات کا سیاہ داغ پیدا ہوگا جو آرسینک کے برخلاف رنگ کٹ سفوف کے محلول میں ناحل پذیر ہے۔

خشک امتحان:-

اینٹیمنی کا کوئی سا ٹھوس مرکب لیکر اُسے سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ ملاؤ اور آمیزہ کو کوئلہ پر رکھ کر محوّل شعلہ میں گرم کرو۔ دھات کی بھوٹک گولی اور آکسائیڈ کا سفید ثفل حاصل ہوگا۔



قلعی — Sn^{++} سٹینس اور Sn^{++++} سٹینک

قلعی سٹینس اور سٹینک دو مثبت رواں بناتی ہے جن میں دھات علی الترتیب دو گرفتہ اور چہار گرفتہ ہے۔ سٹینس اور سٹینک دونوں قسم کے نمک پانی سے تعامل کرکے ناحل پذیر اساسی نمک بناتے ہیں (آب پاشیدگی) ترشے کی موجودگی میں یہ عمل رک جاتا ہے۔ آیوڈائیڈز اور سلفائیڈز کے علاوہ باقی اور نمک عموماً سفید ہوتے ہیں۔

سٹینس رواں کے تعاملات:-

تجربہ ۸۰:- سٹینس کلورائیڈ کو ہلکائے ہائیڈروکلورک ترشہ میں حل کرکے مندرجہ ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو:-

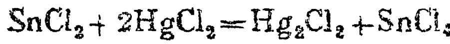
(۱) محلول میں سے ہائیڈروجن سلفائیڈ گزارنے پر سٹینس سلفائیڈ کا بھورا سوب پیدا ہوگا۔



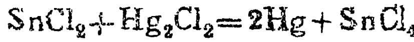
$$SnCl_2 + H_2S = SnS + 2HCl$$

رسوب زرد امونیم سلفائیڈ اور گرم ہلکائے نائٹرک ترشے میں حل پذیر ہے۔

(۲) مرکیورک کلورائیڈ کا محلول ملانے پر مرکیورس کلورائیڈ کا سفید رسوب پیدا ہوگا۔ تھوڑی دیر بعد پارے کے آزاد ہوجانے سے رسوب کا رنگ خاکستری ہوجائیگا۔



$$SnCl_2 + 2HgCl_2 = Hg_2Cl_2 + SnCl_4$$

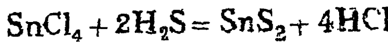


$$SnCl_2 + Hg_2Cl_2 = 2Hg + SnCl_4$$

(۳) کاوی سوڈے کا محلول ملانے پر سٹینس ہائیڈراکسائیڈ کا سفید رسوب حاصل ہوگا۔ رسوب متعامل کی افراط میں حل پذیر ہے۔

سٹینک روان کے تعاملات :-

تجربہ ۸۱:- ہلکائے ہائیڈروکلورک ترشہ میں سٹینک کلورائیڈ کا محلول استعمال کرو۔ محلول میں سے ہائیڈروجن سلفائیڈ گزارنے پر سٹینک سلفائیڈ کا زرد رسوب پیدا ہوتا ہے۔ رسوب زرد امونیم سلفائیڈ اور گرم ہلکائے نائٹرک ترشہ میں حل پذیر ہے۔



$$SnCl_4 + 2H_2S = SnS_2 + 4HCl$$

(۲) مرکیورک کلورائیڈ کا محلول ملانے سے کوئی رسوب پیدا نہیں ہوگا۔

(۳) کاوی سوڈے کا محلول ملانے پر سٹینک ہائیڈراکسائیڈ کا سفید سفوف حاصل ہوتا ہے جو متعامل کی افراط میں حل پذیر ہے۔

خشک تعامل :-

تجربہ ۸۲:- قلعی کا کوئی ٹھوس مرکب لیکر اس میں سوڈیم کاربونیٹ ملاؤ اور آمیزہ کو کوئلہ پر رکھ کر تحویل شعلہ میں گرم کرو۔ دھات کی متورق گولی اور آکسائیڈ کا خفیف سا ثفل حاصل ہوگا۔

لوہا Fe^{++} فیرس اور Fe^{+++} فیرک

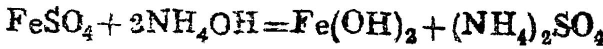
لوہا دو قسم کے نمک اور ان سے مماثل دو مثبت روان بناتا ہے۔ فیرس

نمکوں میں لوہا دوگرفتہ ہے اور فیرک میں سہ گرفتہ۔ فیرس نمک آسانی سے تکسید ہوجاتے ہیں۔ دونوں قسم کے نمکوں کی آب پاشیدگی سے ناحل پذیر اساسی نمک پیدا ہوتے ہیں۔ محلول میں فیرس نمکوں کا رنگ عام طور پر سبزی مائل ہوتا ہے اور فیرک نمکوں کا زردی مائل۔

فیرس روان کے تعاملات:-

تجربہ ۸۳:- فیرس سلفیٹ کا محلول لیکر مندرجۂ ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو۔

(۱) محلول میں امونیم ہائیڈر اکسائیڈ (یا کاوی سوڈے) کا محلول ملانے پر فیرس ہائیڈر اکسائیڈ کا سبز رسوب پیدا ہوتا ہے۔



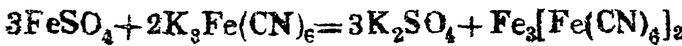
$$FeSO_4 + 2NH_4OH = Fe(OH)_2 + (NH_4)_2SO_4$$

(۲) پوٹاسیم فیروسائنائیڈ کا محلول ملانے پر سفید اور نیلے رسوب کا آمیزہ پیدا ہوتا ہے۔ سفید رسوب غالباً پوٹاسیم فیرس فیروسائنائیڈ ہے اور نیلا رسوب اُس کا تکسیدی حاصل۔



$$2FeSO_4 + K_4Fe(CN)_6 = K_2Fe[Fe(CN)_6] + K_2SO_4$$

(۳) پوٹاسیم فیری سائنائیڈ کا محلول ملانے پر گہرے نیلے رنگ کا رسوب (ٹرن بل کا نیلا) پیدا ہوتا ہے جو غالباً فیرس فیری سائنائیڈ ہے۔



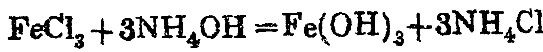
$$3FeSO_4 + 2K_3Fe(CN)_6 = 3K_2SO_4 + Fe_3[Fe(CN)_6]_2$$

(۴) پوٹاسیم تھایوسایانیٹ (پوٹاسیم سلفوسائنائیڈ) سے محلول میں کوئی رنگ ظاہر نہیں ہوتا۔ (ملاحظہ ہو فیرک)

فیرک روان کے تعاملات:-

تجربہ ۸۴:- فیرک کلورائیڈ کا محلول لیکر مندرجۂ ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو۔

(۱) محلول میں امونیم ہائیڈر اکسائیڈ (یا کاوی سوڈے) کا محلول ملانے پر فیرک ہائیڈر اکسائیڈ کا سرخی مائل بھورا رسوب پیدا ہوتا ہے۔ رسوب متعامل کی افراط میں ناحل پذیر ہے۔



$$FeCl_3 + 3NH_4OH = Fe(OH)_3 + 3NH_4Cl$$

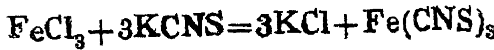
(۲) پوٹاسیم فیرو سائنائیڈ کا محلول ملانے پر فیرک فیرو سائنائیڈ (پرشین بلیو) کا گہرا نیلا رسوب پیدا ہوتا ہے۔



$$4FeCl_3 + 3K_4Fe(CN)_6 = Fe_4[Fe(CN)_6]_3 + 12KCl$$

(۳) پوٹاسیم فیری سائنائیڈ ملانے سے کوئی رسوب پیدا نہیں ہوتا۔

(۴) پوٹاسیم تھایو سایانیٹ (سلفیو سائنائیڈ) کا محلول ملانے پر دموی سرخ رنگ پیدا ہوتا ہے جسے فیرک تھایو سایانیٹ سے منسوب کیا جاتا ہے۔



$$FeCl_3 + 3KCNS = 3KCl + Fe(CNS)_3$$

خشک تعاملات:۔

تجربہ ۸۵:۔ (۱) لوہے کا کوئی سا ٹھوس مرکب لیکر اُس میں سوڈیم کاربونیٹ ملاؤ اور آمیزے کو کوئلے پر رکھ کر محوّل شعلہ میں گرم کرو۔ دھات کے سیاہ ذرّات حاصل ہونگے۔ مقناطیس قریب لانے پر یہ ذرّات اسکی طرف کھنچ آتے ہیں۔

(۲) مرکب کا سہاگے کے منکے پر امتحان کرو۔ تکسیدی شعلہ میں منکے کا رنگ زرد ہو جائیگا اور محوّل شعلہ میں سبز۔

کرومیم ——— Cr^{+++}

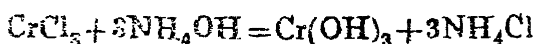
کرومیم دو مثبت روان بناتا ہے ایک کرومس جو دو گرفتہ ہے اور

دوسرا کرومک جو سہ گرفتہ ہے کرومس بہت جلد کرومک روان میں تبدیل ہوجاتا ہے ایسے تشریح میں زیادہ تر کرومک روان سے ہی سابقہ پڑتا ہے۔ اسکے علاوہ کرومیم پیچیدہ منفی روان بھی بناتا ہے۔ مثلاً کرومیٹ CrO_4 اور ڈائی کرومیٹ Cr_2O_7 کرومک نمکوں کا رنگ اکثر سبز یا بنفشی ہوتا ہے۔ کرومک کلورائیڈ اور سلفیٹ حل پذیر ہیں۔

کرومک روان کے تعاملات:۔

تجربہ ۸۶:۔ کرومک کلورائیڈ کا محلول استعمال کرو۔

(۱) محلول میں امونیم ہائیڈراکسائیڈ کا محلول ملانے پر کرومیم ہائیڈراکسائیڈ کا سبز رسوب حاصل ہوتا ہے۔ رسوب متعامل کی افراط میں حل نہیں ہوتا۔



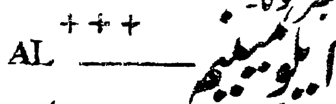
$$CrCl_3 + 3NH_4OH = Cr(OH)_3 + 3NH_4Cl$$

(۲) کاوی سوڈے کا محلول ملانے پر بھی کرومیم ہائیڈراکسائیڈ کا رسوب پیدا ہوتا ہے۔ رسوب متعامل کی افراط میں حل پذیر ہے۔

خشک تعاملات:۔

تجربہ ۸۷:۔ (۱) کرومیم کے کسی نمک کو پوٹاسیم نائٹریٹ اور سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ ملاؤ اور آمیزے کو چینی کے ٹکڑے پر رکھ کر زور سے گرم کرو۔ زرد سوڈیم کرومیٹ پیدا ہوگا۔ ثفل کو گرم پانی میں حل کرو اور محلول کو ایسیٹک ترشہ سے ترشا کر لیڈ ایسیٹ کا محلول ملاؤ۔ لیڈ کرومیٹ کا زرد رسوب حاصل ہوگا۔

(۲) سہاگے کے منکے سے نمک کا امتحان کرو۔ منکے کا رنگ تکسیدی اور محوّل دونوں شعلوں میں سبز ہوگا۔



AL^{+++} ——— ایلومینیم

ایلومینیم کا روان سہ گرفتہ اور بے رنگ ہے۔ ایلومینیم کلورائیڈ

نائٹریٹ اور سلفیٹ حل پذیر ہیں۔

ایلومینیم روان کے تعاملات:۔

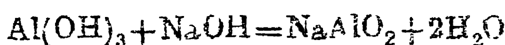
تجربہ ۸۸:۔ ایلومینیم کلورائیڈ کا محلول استعمال کرو۔

(۱) محلول میں امونیم ہائیڈراکسائیڈ ملانے سے ایلومینیم ہائیڈراکسائیڈ کا سفید جیلاٹنی رسوب پیدا ہوتا ہے:۔



$$AlCl_3 + 3NH_4OH = Al(OH)_3 + 3NH_4Cl$$

(۲) کاوی سوڈے سے بھی یہی رسوب حاصل ہوتا ہے۔ لیکن اس صورت میں رسوب متعامل کی افراط میں حل ہوجاتا ہے:۔



$$Al(OH)_3 + NaOH = NaAlO_2 + 2H_2O$$

سوڈیم ایلومینیٹ

خشک تعامل:۔

تجربہ ۸۹:۔ ایلومینیم کے کسی نمک کو سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ ملاکر کوئلہ پر محوّل شعلہ میں گرم کرو۔ سفید مادّہ حاصل ہوگا۔ اس پر کوبالٹ نائٹریٹ $Co(NO_3)_2$ کے محلول کا ایک قطرہ ڈالکر اب تکسیدی شعلہ میں گرم کرو۔ نیلا مرکب پیدا ہوگا۔

Mn^{++} — مینگنیز

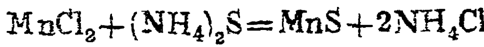
مینگنیز دو قسم کے نمک اور دو مثبت روان بناتا ہے جنھیں مینگنس اور مینگنک کہتے ہیں۔ مینگنس روان دو گرفتہ اور مینگنک سہ گرفتہ ہے۔ مینگنک نمک بہت کم استعمال کئے جاتے ہیں۔ اسلیے اس جگہ صرف مینگنس روان کے تعاملات بیان کئے جاتے ہیں جن سے تشریح میں عام طور پر سابقہ پڑتا ہے۔ مینگنیز پیچیدہ منفی روان بھی بناتا ہے۔ مینگنیٹ (MnO_4) اور

پرمینگنیٹ MnO_4 اوّل الذکر کا رنگ سبز اور آخر الذکر کا ارغوانی ہے۔ مینگنس کلورائیڈ اور سلفیٹ حل پذیر ہیں۔

مینگنس روان کے تعاملات:۔

تجربہ ۹۰:۔ مینگنس کلورائیڈ کا محلول بنا کر مندرجۂ ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو۔

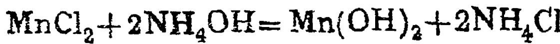
(۱) محلول میں زرد امونیم سلفائیڈ کا محلول ملانے پر مینگنس سلفائیڈ کا گلابی یا گوشت کے رنگ کا رسوب حاصل ہوگا۔



$$MnCl_2 + (NH_4)_2S = MnS + 2NH_4Cl$$

رسوب ایسیٹک ترشے میں حل پذیر ہے۔

(۲) امونیم ہائیڈر اکسائیڈ (یا کاوی سوڈے) کا محلول ملانے پر مینگنس ہائیڈر اکسائیڈ کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے جو متعامل کی افراط میں ناحل پذیر ہے۔



$$MnCl_2 + 2NH_4OH = Mn(OH)_2 + 2NH_4Cl$$

رسوب کا رنگ ہوا کے تکسیدی عمل سے بہت جلد بھورا ہو جاتا ہے۔

خشک تعاملات:۔

تجربہ ۹۱:۔ (۱) مینگنیز کے کسی ٹھوس مرکب کو سوڈیم کاربونیٹ اور پوٹاسیم نائٹریٹ کے آمیزہ (گدازندہ آمیزہ) کے ساتھ ملاؤ اور چینی کے ٹکڑے پر رکھ کر بنسنی شعلہ سے گرم کرو۔ سوڈیم مینگنیٹ حاصل ہوگا جس کا رنگ نیلگوں سبز ہے۔

(۲) اسی مرکب کا سہاگے کے منکے پر امتحان کرو۔ تکسیدی شعلے میں منکے کا رنگ بنفشی ہو جائیگا۔ اور محوّل شعلے میں کوئی رنگ ظاہر نہیں ہوگا۔

جست



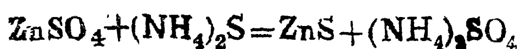
Zn^{++}

جست ایک مثبت روان بناتا ہے جو دوگرفتہ اور بے رنگ ہے۔

زنک سلفیٹ، نائٹریٹ اور کلورائیڈ حل پذیر ہیں ۔ پارے کی طرح جست کے نمک بھی زہریلے ہیں ۔ اسلیے ان کے استعمال میں احتیاط کی ضرورت ہے ۔

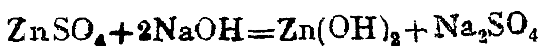
جستی روان کے تعاملات :-

تجربہ ۹۲: زنک سلفیٹ کا محلول بنا کر مندرجۂ ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو
(۱) محلول میں زرد امونیم سلفائیڈ کا محلول ملانے پر زنک سلفائیڈ کا سفید یا مٹیالا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے ۔



$$ZnSO_4+(NH_4)_2S=ZnS+(NH_4)_2SO_4$$

رسوب ایسیٹک ترشے میں حل نہیں ہوتا ۔ اسکے برخلاف مینگنس سلفائیڈ کا رسوب ایسیٹک ترشہ میں حل پذیر ہے ۔ (ملاحظہ ہو "مینگنس")
(۲) کاوی سوڈے کا محلول ملانے سے زنک ہائیڈرا کسائیڈ کا سفید جلاٹینی رسوب حاصل ہوتا ہے ۔



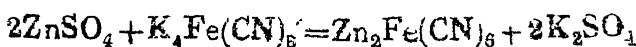
$$ZnSO_4+2NaOH=Zn(OH)_2+Na_2SO_4$$

یہ رسوب متعامل کی افراط میں حل پذیر ہے ۔



$$Zn(OH)_2+2NaOH=Na_2ZnO_2+2H_2O$$

(۳) پوٹاسیم فیرو سائنائیڈ کا محلول ملانے پر زنک فیرو سائنائیڈ کا سفید رسوب پیدا ہوتا ہے ۔

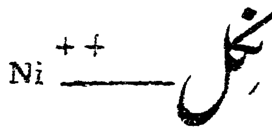


$$2ZnSO_4+K_4Fe(CN)_6=Zn_2Fe(CN)_6+2K_2SO_4$$

خشک تعامل :-

تجربہ ۹۳: ٹھوس نمک کو سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ ملا کر کوئلہ پر محوّل شعلہ میں

گرم کرو۔ زنک آکسائیڈ کا سفید ثفل حاصل ہوگا۔ ثفل گرم حالت میں زرد ہوتا ہے ثفل پر کوبالٹ نائٹریٹ کے محلول کا ایک قطرہ ڈال کر تکسیدی شعلہ میں گرم کرو چمکدار سبز رنگ کا ثفل حاصل ہوگا۔



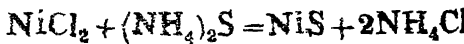
نکل

نکل کا مثبت روان دو گرفتہ ہے۔ اسکے اکثر نمکوں کا رنگ سبز ہے۔ نکل سلفیٹ، نائٹریٹ اور کلورائیڈ حل پذیر ہیں۔

نکل روان کے تعاملات:۔

تجربہ ۹۴:۔ نکل کلورائیڈ کا محلول بنا کر مندرجۂ ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو۔

(۱) محلول میں امونیم سلفائیڈ ملانے پر نکل سلفائیڈ کا سیاہ رسوب پیدا ہوتا ہے۔



$$NiCl_2 + (NH_4)_2S = NiS + 2NH_4Cl$$

(۲) امونیم ہائیڈر اکسائیڈ کا محلول ملانے پر نکل ہائیڈر اکسائیڈ کا سبز رسوب پیدا ہوتا ہے۔



$$NiCl_2 + 2NaOH = Ni(OH)_2 + 2NaCl$$

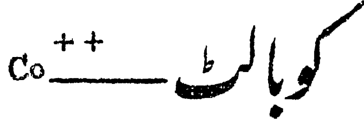
رسوب متعامل کی افراط میں حل ہو کر نیلے رنگ کا محلول بناتا ہے۔ (نکل اور امونیا کا پیچیدہ مثبت روان)

(۳) کاوی سوڈے کے ملانے سے بھی ہائیڈر اکسائیڈ کا رسوب پیدا ہوتا ہے۔ مگر یہ متعامل کی افراط میں حل نہیں ہوتا۔

خشک تعامل:۔

تجربہ ۹۵:۔ نکل کے کسی ٹھوس نمک کو سہاگے کے منکے پر گرم کرو۔ تکسیدی شعلہ میں

منکے کا رنگ بھورا ہوگا اور محوّل شعلہ میں خاکستری۔

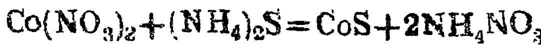


کوبالٹ کا مثبت روان عام طور پر دو گرفتہ ہے۔ آبیدہ نمکوں کا رنگ اکثر گلابی اور نابیدہ کا نیلا ہوتا ہے۔ کوبالٹ نائٹریٹ، کلورائیڈ اور سلفیٹ حل پذیر ہیں۔

روانی تعاملات:۔

تجربہ ۹۶: کوبالٹ نائٹریٹ کا محلول بنا کر مندرجۂ ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو۔

(۱) امونیم سلفائیڈ کا محلول ملانے پر کوبالٹ سلفائیڈ کا سیاہ رسوب پیدا ہوتا ہے۔



$$Co(NO_3)_2 + (NH_4)_2S = CoS + 2NH_4NO_3$$

(۲) امونیم ہائیڈر اکسائیڈ ملانے پر کوبالٹ ہائیڈر اکسائیڈ کے بجائے نیلے رنگ کا ایک اساسی نمک ترسیب ہوتا ہے جو متعامل کی افراط میں حل پذیر ہے۔

(۳) کاوی سوڈے کا محلول ملانے پر بھی اسی طرح کا اساسی نمک ترسیب ہوتا ہے۔

(۴) محلول میں ایسیٹک ترشہ ملانے کے بعد پوٹاسیم نائٹریٹ کا مرتکز محلول ملانے پر پوٹاسیم کوبالٹی نائٹریٹ $K_3[Co(NO_2)_6]$ کا سفید قلمی رسوب حاصل ہوتا ہے۔

خشک تعامل:۔

تجربہ ۹۷: کوبالٹ کے کسی ٹھوس نمک کو سہاگے کے منکے پر گرم کرو۔ تکسیدی اور

محلول دونوں شعلوں میں منکے کا رنگ نیلا ہو جائیگا۔



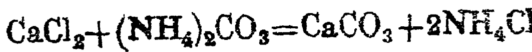
کیلسیم — Ca^{++}

کیلسیم ہمیشہ دوگرفتہ مثبت رواں بناتا ہے۔ اسکے نمکوں کا رنگ عام طور پر سفید ہوتا ہے۔ کیلسیم کلورائیڈ اور نائٹریٹ حل پذیر ہیں۔

روانی تعاملات۔

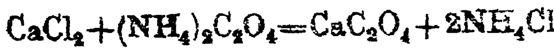
تجربہ ۹۸۔ کیلسیم کلورائیڈ کا محلول بناکر اسکے مندرجۂ ذیل تعاملات مشاہدہ کرو۔

(۱) امونیم کاربونیٹ کا محلول ملانے پر کیلسیم کاربونیٹ کا سفید رسوب پیدا ہوتا ہے جو تقریباً تمام ترشوں سے تحلیل ہو کر حل ہو جاتا ہے۔



$$CaCl_2 + (NH_4)_2CO_3 = CaCO_3 + 2NH_4Cl$$

(۲) امونیم آکسیلیٹ کا محلول ملانے پر کیلسیم آکسیلیٹ کا سفید رسوب پیدا ہوتا ہے جو ایسیٹک ترشہ میں حل نہیں ہوتا مگر معدنی ترشوں (مثلاً ہلکا یا ہائیڈروکلورک ترشہ) میں حل پذیر ہے۔

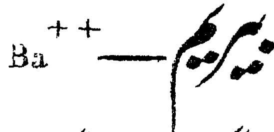


$$CaCl_2 + (NH_4)_2C_2O_4 = CaC_2O_4 + 2NH_4Cl$$

(۳) پوٹاسیم کرومیٹ کا محلول ملانے پر کیلسیم کرومیٹ ترسیب نہیں ہوتا تاوقتیکہ کیلسیم کے نمک کا محلول بہت مرتکز نہ ہو (ملاحظہ ہو بیریم)

خشک تعامل۔

تجربہ ۹۹۔ کیلسیم کے کسی ٹھوس نمک کو ہائیڈروکلورک ترشے سے تر کرکے پلاٹینم کے صاف تار پر غیر منور شعلہ میں گرم کرو۔ شعلہ کا رنگ خشتی سرخ ہو جائیگا۔



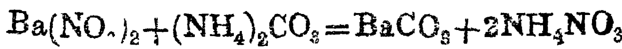
بیریم — Ba^{++}

بیریم کا مثبت روان دوگرفتہ اور بے رنگ ہے۔ بیریم نائٹریٹ اور کلورائیڈ حل پذیر ہیں۔

روانی تعاملات۔

تجربہ نمبر ا: بیریم نائٹریٹ کا محلول بنا کر مندرجۂ ذیل تعاملات مشاہدہ کرو۔

(۱) محلول میں امونیم کاربونیٹ کا محلول ملانے پر بیریم کاربونیٹ کا سفید رسوب پیدا ہوتا ہے۔



$$Ba(NO_3)_2 + (NH_4)_2CO_3 = BaCO_3 + 2NH_4NO_3$$

رسوب ترشوں میں حل ہو جاتا ہے۔

(۲) کیلسیم سلفیٹ کا محلول ملانے پر بیریم سلفیٹ کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے۔



$$Ba(NO_3)_2 + CaSO_4 = BaSO_4 + Ca(NO_3)_2$$

رسوب مرتکز سلفیورک ترشہ کے سوا کسی ترشہ میں حل نہیں ہوتا۔

(۳) امونیم آکسیلیٹ ملانے پر بیریم آکسیلیٹ کا سفید رسوب پیدا ہوتا ہے۔



$$Ba(NO_3)_2 + (NH_4)_2C_2O_4 = BaC_2O_4 + 2NH_4NO_3$$

یہ رسوب ایسیٹک ترشہ اور معدنی ترشوں میں حل ہو جاتا ہے۔ (ملاحظہ ہو کیلسیم)

(۴) پوٹاسیم کرومیٹ کا محلول ملانے پر بیریم کرومیٹ کا زرد رسوب حاصل ہوتا ہے جو ہلکائے معدنی ترشوں (ہائیڈروکلورک ترشہ) میں حل ہو جاتا ہے

مگر ایسیٹک ترشے میں حل نہیں ہوتا۔



$$Ba(NO_3)_2 + K_2CrO_4 = BaCrO_4 + 2KNO_3$$

خشک تعامل ـ

تجربہ ۱۱۵۔ بیریم کے کسی ٹھوس نمک کو ہائیڈروکلورک ترشہ سے تر کرنے کے بعد پلاٹینم کے صاف تار پر شعلہ میں گرم کرو۔ شعلہ میں ہلکا سبز رنگ ظاہر ہوگا۔



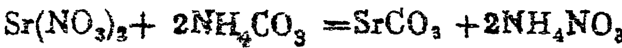
اسٹرانشیم —— Sr^{++}

کیلسیم اور بیریم کی طرح اسٹرانشیم کا مثبت روان بھی دوگرفتہ اور بے رنگ ہے۔ اسٹرانشیم نائٹریٹ اور کلورائیڈ حل پذیر ہیں۔

روانی تعاملات ـ

تجربہ ۱۱۶۔ اسٹرانشیم نائٹریٹ کا محلول بنا کر مندرجۂ ذیل تعاملات مشاہدہ کرو۔

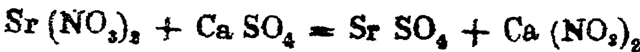
(۱) امونیم کاربونیٹ کا محلول ملانے پر اسٹرانشیم کاربونیٹ کا سفید رسوب پیدا ہوتا ہے۔



$$Sr(NO_3)_2 + 2NH_4CO_3 = SrCO_3 + 2NH_4NO_3$$

رسوب ہلکائے ترشوں میں حل پذیر ہے۔

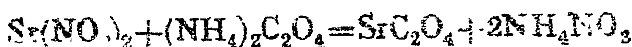
(۲) کیلسیم سلفیٹ کا محلول ملانے پر آہستہ آہستہ اسٹرانشیم سلفیٹ کا سفید رسوب پیدا ہوتا ہے۔



$$Sr(NO_3)_2 + CaSO_4 = SrSO_4 + Ca(NO_3)_2$$

(۳) امونیم آکسیلیٹ کا محلول ملانے پر اسٹرانشیم آکسیلیٹ کا سفید رسوب

پیدا ہوتا ہے ۔



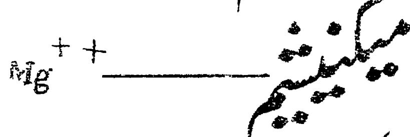
$$Sr(NO_3)_2 + (NH_4)_2C_2O_4 = SrC_2O_4 + 2NH_4NO_3$$

رسوب ہلکائے معدنی ترشوں میں حل پذیر ہے مگر ایسیٹک ترشہ میں مشکل سے حل ہوتا ہے ۔

(۴) اگر نمک کا محلول مرتکز نہیں ہے تو پوٹاسیم کرومیٹ محلول ملانے پہ کوئی رسوب پیدا نہیں ہوگا ۔ (مقابلہ کیلیے ملاحظہ ہو بیریم (۲))

خشک تعامل ۔

تجربہ ۱۸۵: اسٹرانشیم کے کسی ٹھوس نمک کو ہائیڈروکلورک ترشے سے تر کرنے کے بعد پلاٹینم کے تار پر غیر منور شعلہ میں گرم کرو ۔ شعلہ میں قرمزی رنگ ظاہر ہوگا ۔



میگنیشیم

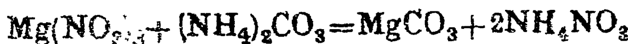
Mg^{++} ———

میگنیشیم کا روان کیلسیم کی طرح دو گرفتہ اور بے رنگ ہے میگنیشیم کلورائیڈ نائٹریٹ اور سلفیٹ حل پذیر ہیں ۔

روانی تعاملات ۔

تجربہ ۱۸۶: میگنیشیم نائٹریٹ کا محلول بنا کر حسب ذیل تعاملات مشاہدہ کرو ۔

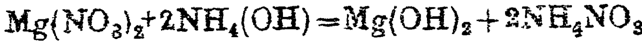
(۱) امونیم کاربونیٹ کا محلول ملانے پر اساسی میگنیشیم کاربونیٹ کا سفید رسوب پیدا ہوتا ہے ۔



$$Mg(NO_3)_2 + (NH_4)_2CO_3 = MgCO_3 + 2NH_4NO_3$$

یہہ رسوب ترشوں کے علاوہ امونیم کلورائیڈ کے محلول میں بھی حل پذیر ہے [ملاحظہ ہو بیریم (۱)]

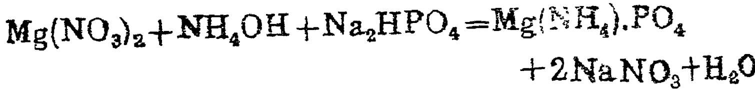
(۲) امونیم ہائیڈر اکسائیڈ (یا کاوی سوڈے کا محلول) ملانے پر میگنیشیم ہائیڈر اکسائیڈ کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے۔



$$Mg(NO_3)_2 + 2NH_4(OH) = Mg(OH)_2 + 2NH_4NO_3$$

اگر محلول میں امونیم ہائیڈر اکسائیڈ ملانے سے قبل امونیم کلورائیڈ (ٹھوس) ملا دیا جائے تو رسوب حاصل نہیں ہوتا۔ اسکی کیا وجہ ہے؟

(۳) محلول میں امونیم کلورائیڈ اور امونیم ہائیڈر اکسائیڈ ملانے کے بعد سوڈیم ہائیڈروجن فاسفیٹ کا محلول ملانے پر میگنیشیم امونیم فاسفیٹ کا سفید رسوب پیدا ہوتا ہے۔ اگر میگنیشیم نائٹریٹ کا محلول مرتکز نہ ہو تو رسوب فوراً پیدا نہیں ہوتا۔ امتحانی نلی کی اندرونی دیواروں کو شیشہ کی سلاخ سے رگڑنے پر یا محلول کو آہستہ آہستہ گرم کرنے پر رسوب جلد علیحدہ ہو جاتا ہے۔

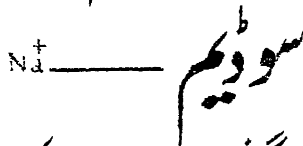


$$Mg(NO_3)_2 + NH_4OH + Na_2HPO_4 = Mg(NH_4).PO_4 + 2NaNO_3 + H_2O$$

اس تعامل میں امونیم کلورائیڈ کیوں ملایا جاتا ہے؟

خشک تعامل۔

تجربہ ۱۰۵ میگنیشیم کے کسی ٹھوس نمک کو سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ کوئلہ پر تحویلی شعلہ میں گرم کرو۔ میگنیشیم آکسائیڈ کا سفید ثفل حاصل ہوگا۔ اس ثفل پر کوبالٹ نائٹریٹ کے محلول کا ایک قطرہ ڈالکر تکسیدی شعلہ میں گرم کرو۔ ہلکا گلابی ثفل حاصل ہوگا۔

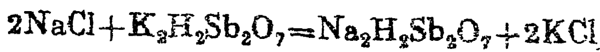


سوڈیم —— Na^+

سوڈیم کا رواں یک گرفتہ ہے۔ اس کے نمک تقریباً سب کے سب حل پذیر ہیں۔ اس لیے محلول میں ترسیب کے ذریعہ اسکی شناخت مشکل ہے۔

روانی تعاملات ۔

تجربہ ۱:۔ سوڈیم کلورائیڈ کا مرتکز محلول تیار کرو اور اس میں پوٹاسیم پائرو اینٹیمونیٹ کا مرتکز قلوی محلول ملاکر آمیزے کو جوش دو۔ (اینٹیمونیٹ کا قلوی محلول تیار کرنے کیلئے پوٹاسیم ہائیڈراکسائیڈ کے محلول میں پوٹاسیم پائرو اینٹیمونیٹ ڈالکر خوب جوش دینا چاہیے اور معلقہ کو گرم حالت میں تقطیر کرلینا چاہیے) امتحانی نلی کی اندرونی دیواروں کو شیشہ کی سلاخ سے رگڑنے پر سوڈیم پائرو اینٹیمونیٹ کا دانے دار رسوب پیدا ہوگا۔



$$2NaCl + K_2H_2Sb_2O_7 = Na_2H_2Sb_2O_7 + 2KCl.$$

خشک تعامل ۔

تجربہ ۲:۔ سوڈیم کے کسی ٹھوس نمک کو ہائیڈروکلورک ترشے سے تر کرنے کے بعد پلاٹینم کے صاف تار پر لیکر غیر منور شعلہ میں گرم کرو۔ شعلہ کا رنگ سنہری زرد ہوجائیگا اور یہ رنگ دیر تک قائم رہیگا۔

بہت سے دوسرے نمکوں میں سوڈیم کے نمک کے شائبے موجود ہوتے ہیں جن کی وجہ سے شعلہ کا رنگ زرد ہوجاتا ہے۔ اس سے بعض مرتبہ اصل نمک کی شناخت میں دشواری پیدا ہوتی ہے۔ لہذا جب تک شعلہ کا رنگ سنہری مائل زرد نہ ہو اور یہ رنگ دیر تک قائم نہ رہے اسوقت تک سوڈیم کے وجود کے بارے میں کوئی صحیح رائے قائم نہیں کیجاسکتی۔



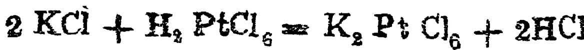
پوٹاسیم —— K^+

سوڈیم کی طرح پوٹاسیم بھی ایک یک گرفتہ مثبت روان بناتا ہے۔ اسکے نمک بھی تقریباً سب کے سب حل پذیر ہیں۔ صرف چند تعاملات میں رسوب پیدا

ہوتا ہے۔

روانی تعاملات۔

تجربہ ۱۵۸۔ پوٹاسیم کے کسی نمک (پوٹاسیم کلورائیڈ) کا مرتکز محلول تیار کرو اور اسکی تھوڑی سی مقدار (چند قطرے) شیشہ ساعت میں لے کر اس میں علی الترتیب ہائیڈروکلورک ترشے اور معمولی الکوہل کے چند قطرے ملاؤ۔ اس کے بعد اس میں پلیٹنک کلورائیڈ $PtCl_4$ کے محلول کے چند قطرے ڈالکر شیشہ ساعت کے پیندے کو شیشہ کی سلاخ سے آہستہ آہستہ رگڑو پوٹاسیم پلیٹینی کلورائیڈ کا زرد قلمی رسوب پیدا ہوگا۔



$$2\,KCl + H_2PtCl_6 = K_2PtCl_6 + 2HCl$$

خشک تعامل۔

تجربہ ۱۵۹۔ پوٹاسیم کے کسی نمک کو ہائیڈروکلورک ترشہ سے تر کرنے کے بعد پلاٹینم کے صاف تار پر لیکر غیر منور شعلہ میں گرم کرو۔ شعلہ کا رنگ بنفشئی ہوجائیگا۔ نیلے شیشے میں سے یہی رنگ گلابی نظر آتا ہے۔



امونیم ——— NH_4^+

امونیم کا روان اپنے طرز عمل میں بہت کچھ سوڈیم اور پوٹاسیم کے روان سے ملتا جلتا ہے۔ یہ بھی ان کی طرح یک گرفتہ ہے۔ اور اسکے تقریبًا تمام نمک حل پذیر ہیں۔ اسکی شناخت میں مندرجۂ ذیل تعاملات سے مدد ملتی ہے۔

تجربہ ۱۶۰۔ (۱) امونیم کے کسی نمک کو کاوی سوڈے کے محلول کے ساتھ گرم کرو۔ امونیا گیس خارج ہوگی جو مخصوص بو اور قلوی عمل سے پہچانی جاتی ہے۔

(۲) امونیا یا امونیم کے کسی نمک کے محلول کی تھوڑی سی مقدار نیسلری محلول[1] میں ملاؤ۔ بھورا رسوب یا زرد رنگ ظاہر ہوگا۔

(۳) امونیم کے تقریباً تمام نمک گرم کرنے پر امونیا اور ترشے میں تحلیل ہو جاتے ہیں۔ مثلاً



$$NH_4Cl = NH_3 + HCl.$$

[1] ملاحظہ ہو صفحہ ۹۰۔

فصل (۳۰)

منفی رو انوں یا ترشئی اصلیوں کے تعاملات

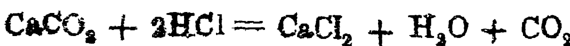
کاربونیٹ — $\overline{CO_3}$

کاربونیٹس کاربانک ترشہ (H_2CO_3) کے جو ایک کمزور دو اساسی ترشہ ہے طبعی نمک ہیں۔ سوڈیم، پوٹاسیم اور امونیم کاربونیٹس کے سوا اکثر کاربونیٹس پانی میں ناحل پذیر ہیں۔

خشک تعامل۔

تجربہ ۱۱۱۔ سوڈیم کاربونیٹ لیکر اسکے مندرجۂ ذیل تعاملات مشاہدہ کرو۔

ٹھوس نمک پر ہلکائے ہائیڈروکلورک ترشہ کے عمل سے اُبال سا پیدا ہوتا اور کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہوتی ہے جو چونے کے پانی کے ذریعہ شناخت کیجاسکتی ہے۔



$$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

نوٹ ۔ بائی کاربونیٹس پر ہلکائے ترشے کے عمل سے بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہوتی ہے۔ (ملاحظہ ہو بائی کاربونیٹ)

روانی تعامل۔

نمک کے محلول میں کیلسیم کلورائیڈ کا محلول ملانے پر کیلسیم کاربونیٹ کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے جو ہلکائے ہائیڈروکلورک ترشہ میں حل پذیر ہے ۔



$$Na_2CO_3 + CaCl_2 = CaCO_3 + 2NaCl$$

بائی کاربونیٹ —— HCO_3^-

بائی کاربونیٹس کاربانک ترشہ کے ترشئی نمک ہیں۔ مثلاً سوڈیم بائی کاربونیٹ ($NaHCO_3$)۔ یہ سب کے سب پانی میں حل پذیر ہیں ۔

خشک تعاملات ۔

تجربہ ۱۱۲۔ سوڈیم بائی کاربونیٹ لیکر حسب ذیل تعاملات مشاہدہ کرو ۔

(۱) ٹھوس نمک پر ہلکائے ہائیڈروکلورک ترشے کے عمل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہوتی ہے جو چونے کے پانی کے ذریعہ پہچانی جاتی ہے ۔



$$NaHCO_3 + HCl = NaCl + H_2O + CO_2$$

(۲) گرم کرنے پر ٹھوس نمک سے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور بھاپ پیدا ہوتی ہے۔

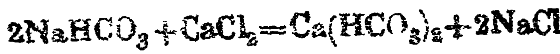


$$2NaHCO_3 = Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$$

روانی تعاملات ۔

نمک کے محلول میں کیلسیم کلورائیڈ کا محلول ملانے سے رسوب نہیں بنتا

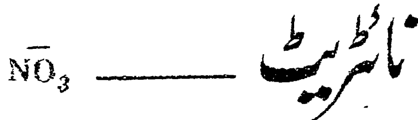
لیکن جوش دینے پر کیلسیم کاربونیٹ کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے۔



$$2NaHCO_3 + CaCl_2 = Ca(HCO_3)_2 + 2NaCl$$



$$Ca(HCO_3)_2 = CaCO_3 + H_2O + CO_2$$



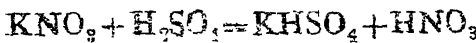
نائٹریٹ —— $\overline{NO_3}$

نائٹریٹس نائٹرک ترشہ (HNO_3) کے نمک ہیں۔ تمام نائٹریٹس پانی میں حل پذیر ہیں۔

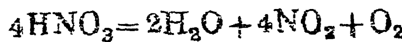
خشک تعاملات ۔

تجربہ ۱۱۳ پوٹاسیم نائٹریٹ لیکر حسب ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو ۔

(۱) ٹھوس نمک کو مرتکز سلفیورک ترشہ کے ساتھ گرم کرنے پر نائٹرک ترشہ کے بخارات پیدا ہوتے ہیں ۔ نائٹرک ترشہ کی تحلیل سے کچھ نائٹروجن پرآکسائیڈ بھی بنتا ہے

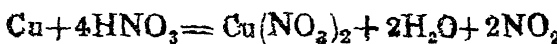


$$KNO_3 + H_2SO_4 = KHSO_4 + HNO_3$$



$$4HNO_3 = 2H_2O + 4NO_2 + O_2$$

(۲) مندرجۂ بالا آمیزہ میں اگر تانبے کی کترن ڈال دی جائیں تو تانبے اور آزاد شدہ نائٹرک ترشہ کے تعامل سے نائٹروجن پرآکسائیڈ کے سرخی مائل بھورے دخان پیدا ہوتے ہیں ۔



$$Cu + 4HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + 2H_2O + 2NO_2$$

روانی تعاملات ۔

تجربہ ۱۱۴ (۱) ایک امتحانی نلی میں نائٹریٹ کا محلول لیکر اس میں فیرس سلفیٹ کا

تازہ تیار کیا ہوا محلول افراط میں ملاؤ۔ اور نلی کو ترچھا رکھ کر اس میں آہستہ آہستہ مرتکز سلفیورک ترشہ اس انداز سے ڈالو کہ ترشہ نلی کی دیوار کو چھوتا ہوا پیندے میں چلا جائے۔ آبی محلول اور ترشہ کی سطح انصال پر بھورے رنگ کا حلقہ ظاہر ہوگا اس تعامل میں نائٹریٹ پر ترشہ کے عمل سے نائٹرک ترشہ آزاد ہوتا ہے جو فیرس سلفیٹ کی موجودگی میں نائٹرک آکسائیڈ میں تحویل ہوجاتا ہے اور آزاد شدہ نائٹرک آکسائیڈ فیرس سلفیٹ کے ساتھ مل کر بھورے رنگ کا غیر قائم مرکب بناتی ہے (ملاحظہ ہو نائٹرک آکسائیڈ صفحہ ۹۷) یہ تعامل حلقہ کا امتحان کہلاتا ہے اور نائٹریٹس اور نائٹرائٹس دونوں سے ظاہر ہوتا ہے۔

نائٹریٹ کے محلول میں مرتکز سلفیورک ترشہ اور بروسین[1] کی تھوڑی سی مقدار ملانے پر سُرخ رنگ پیدا ہوتا ہے۔

نائٹرائٹ —— NO_2

نائٹرائٹ یک اساسی نائٹرس ترشہ HNO_2 کا نمک ہے۔ تمام نائٹرائٹس پانی میں حل پذیر ہیں۔ سلور نائٹرائٹ کی حل پذیری بہت کم ہے مگر بیریم نائٹرائٹ بہت زیادہ حل پذیر ہے۔ قلوی دھاتوں کے نائٹرائٹس کے سوا باقی تمام نائٹرائٹس گرم کرنے پر تحلیل ہوجاتے ہیں۔ نائٹرس ترشہ بہت غیر قائم مرکب ہے اور بنتے ہی فوراً معمولی تپش پر تحلیل ہوجاتا ہے۔

خشک تعاملات۔

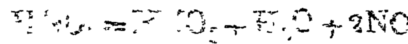
تجربہ ۱۱۵ پوٹاسیم نائٹرائٹ کے مندرجہ ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو۔

(۱) ٹھوس نمک پر ہلکے ہائیڈروکلورک ترشہ کے عمل سے نائٹرک آکسائیڈ پیدا ہوتی ہے جو ہوا کی آکسیجن کے ساتھ نائٹروجن پر آکسائیڈ کے سُرخی مائل بھورے

[1] بروسین بہت زہریلا شے ہے اس لیے اسکے استعمال کیلیے معلم کی اجازت لازمی ہے۔

[illegible] بنتی ہے۔







(۲) مرتکز سلفیورک ترشہ زیادہ تیزی سے عمل کرتا ہے۔ اور بھورے رنگ کے بخارات ہائیڈروکلورک ترشہ کے عمل سے پیدا ہوتے ہیں۔

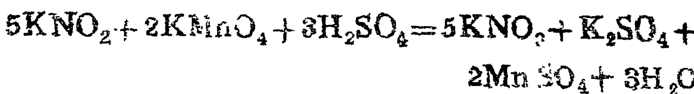
روائی تعاملات —

(۱) محلول میں فیرس سلفیٹ کا تازہ تیار کیا ہوا محلول ڈال کر ہلکا سلفیورک ترشہ یا ایسیٹک ترشہ ڈالنے پر بھورا رنگ پیدا ہوتا ہے۔ (دیکھئے نائٹریٹ حلقہ کا امتحان باب حصہ دوم)۔

(۲) محلول میں پوٹاسیم آیوڈائڈ کا محلول ملاکر ہلکا ہائیڈروکلورک یا ایسیٹک ترشہ ڈالنے پر آیوڈین آزاد ہوتی ہے جو کہ بھورے رنگ سے پہچانی جاسکتی ہے۔ نشاستے کا محلول ملانے پر نیلا رنگ پیدا ہوتا ہے۔ اس تعامل میں آزاد شدہ نائٹرس ترشہ ہائیڈرو آیوڈک ترشہ کی تکسید کا باعث ہوتا ہے۔



(۳) محلول میں پوٹاسیم پرمینگنیٹ ملاکر تھوڑا سا ہلکا سلفیورک ترشہ ڈالنے پر پرمینگنیٹ کا رنگ کٹ جاتا ہے۔ یہاں نائٹرائیٹ نائٹریٹ میں تکسید ہوجاتا ہے۔



کلورائیڈ ——— Cl^-

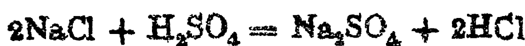
کلورائیڈز ایک اساسی ہائیڈروکلورک ترشہ (HCl) کے نمک ہیں۔ سلور کلورائیڈ، مرکیورس کلورائیڈ اور لیڈ کلورائیڈ اور کیوپرس کلورائیڈ کے سوا باقی تمام کلورائیڈز پانی میں حل پذیر ہیں، لیڈ کلورائیڈ گرم پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ کلورائیڈ رواں بے رنگ ہے۔

خشک تعاملات۔

تجربہ ۱۱۲ سوڈیم کلورائیڈ لیکر کلورائیڈ اصلیہ کے مندرجۂ ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو۔

(۱) ٹھوس نمک پر ہلکائے ہائیڈروکلورک ترشہ کا کوئی عمل نہیں۔

(۲) ٹھوس نمک کو مرتکز سلفیورک ترشہ کے ساتھ گرم کرنے پر ہائیڈروجن کلورائیڈ خارج ہوتی ہے جو اپنے ترشئی تعامل اور امونیا کے ساتھ سفید دخان پیدا کرنے کی خاصیت سے پہچانی جاتی ہے۔



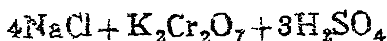
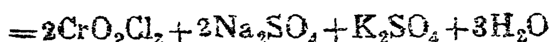
$$2NaCl + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2HCl$$

(۳) ٹھوس نمک کو مینگنیز ڈائی آکسائیڈ اور مرتکز سلفیورک ترشہ کے ساتھ ملاکر گرم کرنے پر کلورین خارج ہوتی ہے جو اپنے رنگ، بو اور رنگ کٹ عمل سے فوراً پہچانی جاتی ہے۔



$$2NaCl + MnO_2 + 3H_2SO_4 = MnSO_4 + 2NaHSO_4 + 2H_2O + Cl_2$$

(۴) اوپر کے امتحان میں مینگنیز ڈائی آکسائیڈ کے بجائے پوٹاسیم ڈائی کرومیٹ ملانے پر کلورین کے ساتھ ساتھ کرومل کلورائیڈ CrO_2Cl_2 کے سرخ دخان پیدا ہوتے ہیں۔

$$4NaCl + K_2Cr_2O_7 + 3H_2SO_4 = 2CrO_2Cl_2 + 2Na_2SO_4 + K_2SO_4 + 3H_2O$$

اس دخان کو پانی میں حل کر کے ایسیٹک ترشہ اور لیڈ ایسیٹیٹ ملانے پر لیڈ کرومیٹ کا زرد رسوب حاصل ہوتا ہے۔ کرومل کلورائیڈ کے آبی محلول میں آب پاشیدگی کی وجہ سے کرومک ترشہ اور ہائیڈروکلورک ترشہ بنتے ہیں۔



$$CrO_2Cl_2 + 2H_2O = H_2CrO_4 + 2HCl$$

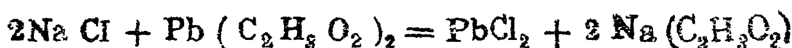
روانی تعاملات —

(۱) نمک کے محلول میں سلور نائٹریٹ کا محلول ملانے پر سلور کلورائیڈ کا سفید دہی نما رسوب پیدا ہوتا ہے جو روشنی میں رفتہ رفتہ کالا پڑ جاتا ہے۔ رسوب ہلکائے نائٹرک ترشہ میں حل نہیں ہوتا مگر امونیا کے محلول میں حل پذیر ہے۔



$$NaCl + AgNO_3 = AgCl + NaNO_3$$

(۲) محلول میں لیڈ ایسیٹیٹ کا محلول ملانے پر لیڈ کلورائیڈ کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے جو کھولتے ہوئے پانی میں حل پذیر ہے۔



$$2NaCl + Pb(C_2H_3O_2)_2 = PbCl_2 + 2Na(C_2H_3O_2)$$

برومائیڈ ——— Br^-

برومائیڈز یک اساسی ہائیڈرو برومک ترشہ HBr کے نمک ہیں۔ حل پذیری اور رنگ کے اعتبار سے برومائیڈز اور کلورائیڈز میں کچھ زیادہ فرق نہیں۔

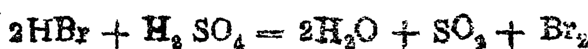
خشک تعاملات ۔

تجربہ ۱۰۷ ۔ پوٹاسیم برومائیڈ لیکر برومائیڈ اصلیے کے حسب ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو ۔

(۱) ٹھوس برومائیڈ پر مرتکز سلفیورک ترشہ کے عمل سے ہائیڈروجن برومائیڈ کے ساتھ ساتھ برومین پیدا ہوتی ہے ۔ (سلفیورک ترشہ کا تکسیدی عمل)



$$KBr + H_2SO_4 = KHSO_4 + HBr$$



$$2HBr + H_2SO_4 = 2H_2O + SO_2 + Br_2$$

برومین کے سرخی مائل بھورے دخان کو پانی میں حل کرکے کاربن ڈائی سلفائیڈ ملانے پر برومین نیچے کی تہ میں چلی جاتی ہے ۔ اس تہ کا رنگ زرد یا بھورا ہوتا ہے ۔

(۲) ٹھوس نمک اور مینگنیز ڈائی آکسائیڈ کے آمیزہ کو مرتکز سلفیورک ترشہ کے ساتھ گرم کرنے پر برومین کے سرخی مائل بھورے دخان پیدا ہوتے ہیں ۔

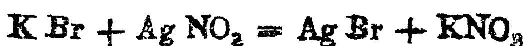




$$2KBr + 3H_2SO_4 + MnO_2 = 2KHSO_4 + MnSO_4 + 2H_2O + Br_2$$

روانی تعاملات ۔

(۱) پوٹاسیم برومائیڈ کے محلول میں سلور نائٹریٹ کا محلول ملانے پر سلور برومائیڈ کا ہلکا زرد رسوب پیدا ہوتا ہے جو روشنی میں رفتہ رفتہ سیاہ ہو جاتا ہے ۔ رسوب ہلکے نائٹرک ترشہ میں ناحل پذیر ہے ۔ اور امونیم ہائیڈراکسائیڈ میں مشکل سے حل ہوتا ہے ۔



$$KBr + AgNO_2 = AgBr + KNO_3$$

(۲) محلول میں کلورینی پانی ملانے سے برومین آزاد ہو جاتی ہے ۔ اس آمیزہ میں کاربن ڈائی سلفائیڈ ملاکر ہلانے پر برومین کاربن ڈائی سلفائیڈ میں حل ہو کر نارنجی

زرد رنگ کا محلول پیدا کرتی ہے۔ کاربن ڈائی سلفائیڈ چونکہ پانی میں حل پذیر نہیں اسلیے اسکی تہ پانی کے نیچے علٰحدہ نظر آتی ہے۔



$$2KBr + Cl_2 = 2KCl + Br_2$$

آیوڈائیڈ

آیوڈائیڈز یک اساسی ہائیڈرآیوڈک ترشہ HI کے نمک ہیں۔ چاندی، پارے، سیسے، قلعی اور بسمتھ کے آیوڈائیڈز پانی میں معمولی تپش پر حل نہیں ہوتے اور رنگ دار ہیں۔

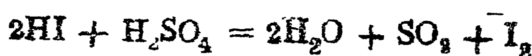
خشک تعاملات۔

تجربہ ۱۱۸ پوٹاسیم آیوڈائیڈ لیکر آیوڈائیڈ اصلیے کے مندرجۂ ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو:۔

(۱) ٹھوس نمک پر مرتکز سلفیورک ترشہ کے عمل سے بے رنگ ہائیڈروجن آیوڈائیڈ کے علاوہ آیوڈین کے بنفشئی دخان بھی پیدا ہوتے ہیں (سلفیورک ترشہ کا تکسیدی عمل)



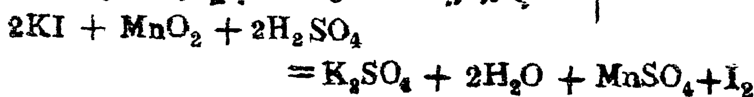
$$KI + H_2SO_4 = KHSO_4 + HI$$



$$2HI + H_2SO_4 = 2H_2O + SO_2 + I_2$$

آیوڈین کے بخارات میں پانی سے تر کیا ہوا نشاستہ کا کاغذ نیلا ہوجاتا ہے۔

(۲) ٹھوس نمک اور مینگنیز ڈائی آکسائیڈ کے آمیزہ کو مرتکز سلفیورک ترشہ کے ساتھ گرم کرنے پر آیوڈین کے بنفشئی بخارات پیدا ہوتے ہیں۔



$$2KI + MnO_2 + 2H_2SO_4$$
$$= K_2SO_4 + 2H_2O + MnSO_4 + I_2$$

بخارات نلی کے سرد حصوں پر کثیف ہوکر سیاہ یا خاکستری سیاہ ٹھوس بنجاتے ہیں اور نشاستہ کے محلول کو نیلا کر دیتے ہیں۔

روانی تعاملات ۔

(۱) نمک کے محلول میں سلور نائیٹریٹ کا محلول ملانے سے سلور آیوڈائیڈ کا زرد رسوب پیدا ہوتا ہے جو ہلکائے نائٹرک ترشہ میں حل نہیں ہوتا اور امونیم ہائیڈرآکسائیڈ میں بھی قریب قریب ناحل پذیر ہے۔



$$KI + AgNO_3 = KNO_3 + AgI$$

رسوب روشنی میں سیاہ پڑجاتا ہے۔

(۲) محلول میں کلورینی پانی ملانے سے آیوڈین آزاد ہوتی ہے۔ اس آمیزہ میں کاربن ڈائی سلفائیڈ ملاکر ہلانے سے آیوڈین کاربن ڈائی سلفائیڈ میں حل ہوکر بنفشئی رنگ کا محلول پیدا کرتی ہے۔ چونکہ کاربن ڈائی سلفائیڈ پانی میں ناحل پذیر اور بھاری ہے اسلیئے یہ محلول پانی کے نیچے ایک علٰحدہ تہ کی صورت میں نظر آتا ہے۔



$$2KI + Cl_2 = 2KCl + I_2$$

(۳) محلول میں مرکیورک کلورائیڈ کا محلول ملانے پر مرکیورک آیوڈائیڈ کا زرد رسوب پیدا ہوتا ہے جو فوراً سرخ میں تبدیل ہوجاتا ہے۔



$$2KI + HgCl_2 = HgI_2 + 2KCl$$

رسوب دونوں متعاملات کی افراط میں حل پذیر ہے (داخلہ یونیورسٹی متعاملات نمبر ۹۷)

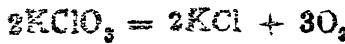
کلوریٹ

کلوریٹس یک اساسی کلورک ترشہ $HClO_3$ کے نمک ہیں سب کلوریٹس

پانی میں حل پذیر ہیں۔

تجربہ ۱۱۹ پوٹاسیم کلوریٹ لیکر کلوریٹ اصلیہ کے مندرجہ ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو۔

(۱) نمک کو خشک امتحانی نلی میں گرم کرنے پر آکسیجن خارج ہوتی ہے جو سلگتی ہوئی کھپچی سے پہچانی جا سکتی ہے۔



$$2KClO_3 = 2KCl + 3O_2$$

(۲) نمک کی نہایت قلیل مقدار میں طاقتور سلفیورک ترشہ کی خفیف سی مقدار ملانے پر کلورین پر آکسائیڈ پیدا ہوتی ہے جو گرم کرنے پر دھماکہ کے ساتھ تحلیل ہو جاتی ہے۔ کلورین پر آکسائیڈ زرد رنگ کی ایک گیس ہے۔



$$3KClO_3 + 2H_2SO_4 = KClO_4 + 2KHSO_4 + H_2O + 2ClO_2$$

احتیاط۔ اس تجربہ میں متعاملات بہت قلیل مقدار میں استعمال کئے جائیں ورنہ شدید دھماکہ کا خدشہ ہے۔

(۳) نمک کو مرتکز ہائیڈروکلورک ترشہ کے ساتھ گرم کرنے پر کلورین اور کلورین پر آکسائیڈ کا آمیزہ حاصل ہوتا ہے۔

سلفیٹ

سلفیٹس سلفیورک ترشے کے طبعی نمک ہیں۔ سلفیورک ترشہ دو اساسی ہونے کی وجہ سے ترشئی نمک بھی بناتا ہے جنہیں "بائی سلفیٹس" کہتے ہیں، مثلاً سوڈیم بائی سلفیٹ ($NaHSO_4$) قلوی دھاتوں اور قلوی مٹیوں کے سلفیٹس گرم کرنے پر تحلیل نہیں ہوتے۔ باقی ماندہ سلفیٹس عام طور پر گرم کرنے سے تحلیل ہو جاتے ہیں اور انکی تحلیل سے سلفر ٹرائی آکسائیڈ خارج ہوتی ہے۔ بیریم، سٹرانشیم، سیسے اور پارے (مرکیورس) کے سلفیٹس پانی میں ناحل پذیر ہیں۔ کیلشیم سلفیٹ کسی قدر حل پذیر ہے باقی ماندہ سلفیٹس پانی میں حل پذیر ہیں۔ سلفیٹس اکثر آبیدہ ہوتے ہیں۔

خشک تعاملات ـ

تجربہ ۱۲۰ سوڈیم سلفیٹ لیکر سلفیٹ اصلیہ کے حسب ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو۔

(۱) ٹھوس نمک پر مرتکز سلفیورک ترشہ عمل نہیں کرتا ـ

(۲) ٹھوس نمک پر ہلکا یا ہائیڈروکلورک ترشہ عمل نہیں کرتا ـ

روانی تعاملات ـ

(۳) نمک کے محلول میں بیریم کلورائیڈ یا بیریم نائٹریٹ کا محلول ملانے پر بیریم سلفیٹ کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے جو ہائیڈروکلورک یا نائٹرک ترشہ میں حل نہیں ہوتا۔



$$Na_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4 + 2\,NaCl$$

(۴) محلول میں کیلسیم کلورائیڈ کا محلول ملانے پر کیلسیم سلفیٹ کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے بشرطیکہ سوڈیم سلفیٹ کا محلول مرتکز ہو ـ

(۵) محلول میں لیڈ ایسیٹیٹ کا محلول ملانے پر لیڈ سلفیٹ کا رسوب حاصل ہوتا ہے جو گرم امونیم ایسیٹیٹ میں حل پذیر ہے ـ

سلفائیٹ

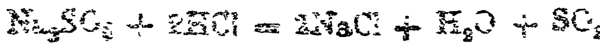
سلفائیٹس سلفیورس ترشہ H_2SO_3 کے بھی نمک ہیں۔ سلفیورس ترشہ دو اساسی ترشہ ہونے کی وجہ سے ترشئی نمک بھی بناتا ہے جنھیں بائی سلفائیٹس کہتے ہیں مثلاً پوٹاسیم بائی سلفائیٹ $KHSO_3$ قلوی دھاتوں کے سلفائیٹس پانی میں حل پذیر ہیں باقی تمام سلفائیٹس تقریباً سب کے سب ناحل پذیر ہیں ـ

خشک تعامل ـ

تجربہ ۱۲۱ سوڈیم سلفائیٹ لیکر سلفائیٹ اصلیہ کے مندرجۂ ذیل تعاملات کا

مشاہدہ کرو۔

(۱) ٹھوس نمک پر ہلکا ہائیڈروکلورک تیزشہ کے عمل سے سلفرڈائی آکسائیڈ خارج ہوتی ہے جو اپنی مخصوص بو اور دوسری خاصیتوں سے (صفحہ ۱۰۳) شناخت کیجا سکتی ہے۔ گرم کرنے پر تعامل زیادہ تیزی سے واقع ہوتا ہے۔



$$Na_2SO_3 + 2HCl = 2NaCl + H_2O + SO_2$$

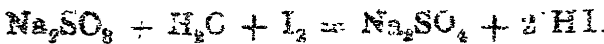
روانی تعاملات —

(۲) نمک کے محلول میں بیریم کلورائیڈ کا محلول ڈالنے پر بیریم سلفائیٹ کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے جو ہائیڈروکلورک تیزشہ میں حل پذیر ہے (مقابلہ کیلیے سلفیٹ اصلیہ کا تعامل ملاحظہ ہو)



$$Na_2SO_3 + BaCl_2 = 2NaCl + BaSO_3$$

(۳) محلول میں آیوڈین کا محلول ملانے پر آیوڈین کا رنگ زائل ہوجاتا ہے۔ (تحویلانہ عمل)



$$Na_2SO_3 + H_2O + I_2 = Na_2SO_4 + 2HI$$

(۴) محلول میں پوٹاسیم پرمینگنیٹ کے محلول کے چند قطرے ڈالنے پر پرمینگنیٹ کا رنگ زائل ہوجاتا ہے (تحویلانہ عمل) اس تعامل کی مساوات تحریر کرو۔ کئی دنوں سے رکھا ہوا سلفائیٹ کا محلول سلفیٹ کے تعاملات بتاتا ہے۔ کیوں؟

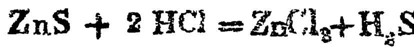
سلفائیڈ

سلفائیڈز ہائیڈروسلفیورک تیزشہ H_2S کے جو دو اساسی تیزشہ ہے نمک ہیں۔ اکثر ٹھوس سلفائیڈ بھی نمک ہوتے ہیں اور انکا رنگ مخصوص ہے

ہوتا ہے جس سے دھات کی شناخت میں مدد ملتی ہے۔ مثلاً چاندی، جیسے تانبے اور لوہے کے سلفائیڈز سیاہ ہوتے ہیں، آرسینک اور کیڈمیم کے سلفائیڈز کا رنگ زرد ہوتا ہے، اینٹیمنی سلفائیڈ کا رنگ نارنجی ہے اور مینگنیز سلفائیڈ سرخ نما بھورا ہوتا ہے۔ قلوی دھاتوں کے سلفائیڈز پانی میں حل پذیر ہیں۔

تجربہ ۱۲۲ زنک سلفائیڈ یعنی سلفائیڈ اصلیہ کے مندرجہ ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو۔

(۱) ٹھوس نمک پر ہلکا یا ہائیڈروکلورک ترشہ ڈالنے سے ہائیڈروجن سلفائیڈ خارج ہوتی ہے جو اپنی مخصوص بو اور لیڈ ایسیٹیٹ کے تعامل سے پہچانی جاتی ہے (صفحہ ۱۰۷)۔



$$ZnS + 2\,HCl = ZnCl_2 + H_2S$$

بعض سلفائیڈز کی تحلیل کیلیے ہلکائے ترشہ کی بجائے مرتکز ہائیڈروکلورک ترشہ درکار ہوتا ہے مثلاً Sb_2S_3 ؛ As_2S_3 وغیرہ۔

(۲) ٹھوس نمک کو سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ ملا کر پھکنی کے شعلہ سے خوب گرم کرو پگھلے ہوئے آمیزہ کی تھوڑی سی مقدار کو چاندی کے کسی سکہ پر رکھ کر پانی سے تر کرو۔ سکہ پر سیاہ دھبا پڑ جائیگا۔ کیوں؟

سلفائیڈ روال کے تعاملات کیلیے سوڈیم سلفائیڈ کا محلول استعمال کرو۔

(۳) محلول میں سوڈیم نائٹروپرسائیڈ $Na_2[Fe(CN)_5.NO]$ کا محلول ملانے پر خوشنما ارغوانی رنگ پیدا ہوتا ہے۔

تھایو سلفیٹ Thio Sulphate

تھایو سلفیٹس تھایو سلفیورک ترشہ $H_2S_2O_3$ کے طبعی نمک ہیں۔ ترشہ بذات خود ناقیام پذیر ہے اور فوراً گندک، سلفر ڈائی آکسائیڈ اور پانی میں تحلیل ہو جاتا ہے۔

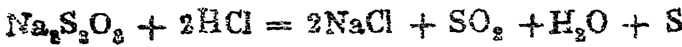


$$H_2S_2O_3 = S + SO_2 + H_2O$$

قلوی دھاتوں کے تھایو سلفیٹس حل پذیر ہیں' چاندی' پارے اور سیسے کے تھایو سلفیٹس ناحل پذیر ہیں۔ بیریم تھایو سلفیٹ پانی میں کسی قدر حل پذیر ہے۔

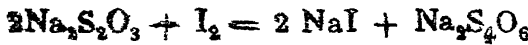
تجربہ ۱۲۳ سوڈیم تھایو سلفیٹ (ہائپو) کے مندرجۂ ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو۔

(۱) ٹھوس نمک پر ہلکائے ہائیڈروکلورک ترشہ کے عمل سے سلفر ڈائی آکسائیڈ خارج ہوتی ہے اور گندک کی ترسیب واقع ہوتی ہے۔



$$Na_2S_2O_3 + 2HCl = 2NaCl + SO_2 + H_2O + S$$

(۲) ہائپو کے محلول میں آیوڈین کا محلول ملانے پر آخرالذکر کا رنگ زائل ہو جاتا ہے۔



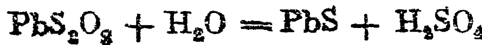
$$2Na_2S_2O_3 + I_2 = 2\,NaI + Na_2S_4O_6$$

یہ تعامل آیوڈین کے معائرہ میں استعمال ہوتا ہے۔

(۳) ہائپو کے محلول میں لیڈ ایسیٹیٹ ملانے پر سفید رسوب لیڈ تھایو سلفیٹ کا بنتا ہے۔ اسے پانی کے ساتھ جوش دینے سے لیڈ سلفائیڈ کا سیاہ رسوب حاصل ہوتا ہے۔



$$Na_2S_2O_3 + (CH_3COO)_2\,Pb = Pb\,S_2O_3 + 2CH_3COONa$$



$$PbS_2O_3 + H_2O = PbS + H_2SO_4$$

لیڈ سلفائیٹ $PbSO_3$ بھی سفید ہوتا ہے مگر پانی سے تحلیل نہیں ہوتا۔

فاسفیٹ

فاسفیٹس آرتھو' H_3PO_4 میٹا HPO_3 اور پائرو فاسفورک ترشہ $H_4P_2O_7$ کے نمک ہیں۔ آرتھو اور پائرو فاسفورک ترشہ کثیر اساسی

ہونے کی وجہ سے طبعی نمکوں کے علاوہ ترشئی نمک بھی بنتا ہے۔ عام طور پر آرتھو فاسفیٹس ہی استعمال کیئے جاتے ہیں۔ قلوی دھاتوں اور امونیم کے فاسفیٹس پانی میں حل پذیر ہیں۔ انکے علاوہ اکثر طبعی فاسفیٹس پانی میں حل نہیں ہوتے۔

تجربہ ۱۲۴ سوڈیم ہائیڈروجن فاسفیٹ (Na_2HPO_4) لیکر فاسفیٹ اصلیہ کے منفرد حسبِ ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو۔

(۱) ٹھوس نمک پر ہلکائے ہائیڈروکلورک ترشہ یا مرتکز سلفیورک ترشہ کا بظاہر کوئی عمل نہیں۔

(۲) نمک کے محلول میں نائٹریٹ کا محلول ملانے پر سلور آرتھو فاسفیٹ کا زرد رسوب حاصل ہوتا ہے جو ہلکائے نائٹرک ترشہ میں حل پذیر ہے۔

ہدایت۔ میٹا اور پائرو فاسفیٹ کی صورت میں سلور نائٹریٹ ملانے پر سفید رسوب حاصل ہوگا۔

(۳) نمک کے محلول میں ٹھوس امونیم کلورائیڈ ملاکر جوش دو اور ٹھنڈا ہونے کے بعد امونیم ہائیڈرآکسائیڈ اور میگنیشیم سلفیٹ کا محلول ملاؤ۔ نلی کو تھوڑا سا گرم کرنے اور ہلانے پر میگنیشیم امونیم فاسفیٹ کا قلمی رسوب پیدا ہوگا (ملاحظہ ہو صفحہ ۱۶۴)

(۴) نمک کے محلول میں کچھ مرتکز نائٹرک ترشہ ملاکر امونیم مالیبڈیٹ $(NH_4)_2MoO_4$ کا محلول بافراط ملاؤ اور آمیزہ کو گرم کرو۔ امونیم فاسفو مالیبڈیٹ کا قلمی زرد رسوب حاصل ہوگا۔

بوریٹ

بوریٹس آرتھو H_3BO_3 میٹا HBO_2 اور پائرو بورک ترشہ $H_2B_4O_7$ کے نمک ہیں۔ ان میں سے سب سے زیادہ معروف سوڈیم پائروبوریٹ ہے جسے عام طور پر سہاگہ (بورکس) کہتے ہیں۔ قلوی دھاتوں کے بوریٹس پانی میں حل پذیر ہیں۔ ان کے آبی محلول کا تعامل آب پاشیدگی کی وجہ سے قلوی ہوتا ہے۔ باقی ماندہ بوریٹس تقریباً ناحل پذیر ہیں۔

تجربہ ۱۲۵ سہاگہ لیکر بوریٹ اصلیہ کے منفرد حسبِ ذیل تعاملات کا

مشاہدہ کرو۔

(۱) ٹھوس نمک پر ہلکے ہائیڈروکلورک ترشہ یا مرتکز سلفیورک ترشہ کا بظاہر کوئی عمل نہیں۔

(۲) ٹھوس نمک گرم کرنے پر پہلے پھولتا ہے اور پھر پگھل کر شفاف مادّہ بن جاتا ہے۔ (سہاگے کا منکا صفحہ ۲۴)

(۳) نمک کو چینی کی پیالی میں رکھ کر اس پر مرتکز سلفیورک ترشہ کے چند قطرے ڈالو۔ پھر روح شراب ملا کر شیشہ کی نلی سے ہلاؤ اور آمیزہ کو شعلہ دکھاؤ۔ شعلہ کا رنگ ایتھل یا ایتھل بوریٹ $B(OC_2H_5)_3$ کی وجہ سے سبز ہوگا۔

فصل (۳۱)

سادہ نمک کی باقاعدہ تشریح

ابتدائی امتحان :-

تجربہ (۱) دی ہوئی شے کی شباہت، رنگ اور بُو مشاہدہ کرو۔ رنگ سے بعض مرتبہ نمک کی نوعیت کے بارے میں قیاس کیا جا سکتا ہے۔ مگر جب تک مزید تشریح سے اس کی توثیق نہ ہو لے اس قیاس پر زیادہ اعتماد نہیں کرنا چاہیے۔ رنگ کے متعلق مندرجۂ ذیل امور ذہن نشین رہنے چاہییں :-

(ا) فیرس نمکوں کا رنگ اکثر ہلکا سبز ہوتا ہے۔
(ب) فیرک نمک اکثر زرد یا بھورے ہوتے ہیں۔
(ج) نکل کے نمک اکثر سبز ہوتے ہیں۔
(د) کوبالٹ کے نمک اکثر گلابی یا نیلگوں ہوتے ہیں۔
(ہ) مینگنیز کے نمک اکثر گلابی ہوتے ہیں۔
(و) کرومیم کے نمک اکثر سبز یا بنفشی ہوتے ہیں۔
(ز) تانبے (کاپر) کے نمک اکثر نیلے یا سبز ہوتے ہیں۔
(ح) سوڈیم، پوٹاسیم، امونیم، کیلسیم، بیریم، سٹرانشیم، میگنیشیم، زنک، بسمتھ اور ایلومینیم کے نمک عام طور پر سفید ہوتے ہیں

اگر ہتھیلی پر رکھنے سے نمک وزنی محسوس ہو تو اس میں سیسے، پارے یا بیریم کا شبہ ہو سکتا ہے۔ اگر نمک سے امونیا کی بو آتی ہے تو نتیجہ صاف ظاہر ہے۔ مگر امونیا کی بو کے نہ ہونے سے یہ نتیجہ اخذ نہیں کیا جا سکتا کہ وہ امونیم نمک نہیں ہے۔ اگر دی ہوئی شے مائع یا محلول کی حالت میں ہو تو ابتدائی امتحان کے لیے اسے تبخیر کر کے خشک کر لینا چاہیے۔

تجربہ (۲) دی ہوئی شے کی تھوڑی سی مقدار لے کر خشک امتحانی نلی میں گرم کرو۔

مشاہدہ	نتیجہ
(ا) شے پگھل جاتی ہے	اگر شے سفید ہے اور پگھلنے پر بھی سفید رہتی ہے تو کسی قلی یا قلوی ارض کا نمک ہو سکتا ہے۔ بعض قلماؤ کے پانی والے نمک بھی پگھل جاتے ہیں۔
(ب) نلی کے سرد حصوں پر بے رنگ مائع کثیف ہو جاتا ہے۔	
مائع کا عمل تعدیلی ہے۔	قلماؤ کے پانی والا کوئی نمک
مائع کا عمل قلوی ہے۔	امونیم نمک
مائع کا عمل ترشئی ہے۔	ترشئی نمک
(ج) شے چٹختی ہے۔	نائٹریٹ، کلوریٹ یا معمولی نمک
(د) مصعد پیدا ہوتا ہے۔	
(ا) سفید	امونیم، پارا یا آرسینک کا نمک
(ب) زرد	مرکیورک آئیوڈائیڈ یا آرسینک سلفائیڈ
(ج) بھورے رنگ کے قطرے (تیل نما)	برومین

مشاہدہ	نتیجہ
(د) سیاہ اور قلمی	آئیوڈین
(ھ) دھاتی آئینہ (چھوٹے چھوٹے قطرے)	پارا
(ھ) نلی میں ثفل پھول جاتا ہے۔	فاسفیٹ، بوریٹ یا پھٹکری
(و) نلی میں ثفل رنگ بدلتا ہے۔	
(ا) گرم حالت میں زرد اور سرد حالت میں سفید	جست
(ب) گرم حالت میں سرخی مائل بھورا اور سرد حالت میں زرد	سیسا یا بسمتھ
(ج) گرم حالت میں سیاہ اور سرد حالت میں سرخی مائل بھورا	لوہا
(د) بھورا	مینگنیز
(ھ) سیاہی مائل بھورا یا سیاہ	تانبا، کوبالٹ، نکل
(ز) شے پگھلا جاتی ہے	نامیاتی مادّہ
(ح) گیس خارج ہوتی ہے:- جو بے رنگ اور بے بو ہوتی ہے	
(۱) آکسیجن (O_2)	
دہکتی ہوئی کھپچی کو مشتعل کردیتی ہے۔	نائٹریٹ، کلوریٹ یا پر آکسائیڈ
(۲) نائٹرس آکسائیڈ N_2O	
سلگتی ہوئی کھپچی کو مشتعل کر دیتی ہے۔ نلی میں کچھ ثفل باقی نہیں رہتا۔	اموینیم نائٹریٹ

مشاہدہ	نتیجہ
(۳) کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) چونے کے پانی کو دودھیا کردیتی ہے۔	کاربونیٹ، بائی کاربونیٹ یا آکسیلیٹ۔
(۴) کاربن مانو آکسائیڈ (CO) اشتعال پذیر ہے۔ نیلے رنگ کا شعلہ پیدا کرتی ہے۔	آکسیلیٹ۔
(۵) نائٹروجن (N_2) نہ احتراق پذیر ہے اور نہ معاونِ احتراق۔ چونے کے پانی کو دودھیا نہیں بناتی —	امونیم نائٹرائٹ
(ظ) گیس خارج ہوتی ہے جس کی بُو ہے مگر رنگ نہیں۔	
(۱) امونیا (NH_3) اپنی مخصوص بُو سے پہچانی جاتی ہے۔ سُرخ لٹمس کو نیلا کردیتی ہے ہلدی کے کاغذ کو بھورا کردیتی ہے ہائیڈروجن کلورائیڈ کے ساتھ سفید دخان پیدا کرتی ہے —	امونیم کا کوئی نمک

مشاہدہ	نتیجہ
(۲) سلفر ڈائی آکسائیڈ  جلتی ہوئی گندک کی بو۔ پوٹاسیم کرومیٹ سے ترکیے ہوئے کاغذ کو سبز کردیتی ہے۔	سلفائیٹ، سلفیٹ یا تھائیو سلفیٹ
(۳) سلفر بٹڈ ہائیڈروجن  گندے انڈوں کی بو سے پہچانی جاتی ہے۔ لیڈ ایسیٹ سے ترشدہ کاغذ کو سیاہ کر دیتی ہے۔	سلفائیڈ
(ی) رنگدار گیس خارج ہوتی ہے۔	
(۱) نائٹروجن پرآکسائیڈ  بھورے سرخ دخان۔ فیرس سلفیٹ کے محلول کو سیاہ کر دیتے ہیں۔	کسی بھاری دھات کا نائٹریٹ
(۲) کلورین (Cl_2) مخصوص بو، سبزی مائل زرد رنگ پوٹاسیم آئیوڈائیڈ اور نشاستہ کے محلول سے ترشدہ کاغذ کو نیلا کردیتی ہے	بعض کلورائیڈز، کلوریٹس اور ہائیپوکلورائٹس کلورین خارج کرتے ہیں

مشاہدہ	نتیجہ
(۳) برومین (Br_2) بھورے رنگ کے دُخان۔ فیرس سلفیٹ کے محلول کو سیاہ نہیں کرتے۔	بعض برومائیڈز برومین خارج کرتے ہیں۔
(۴) آئیوڈین (I_2) بنفشئی رنگ کے دخان۔ نشاستہ کے محلول کو نیلا کر دیتے ہیں۔	آئیوڈائیڈ یا آئیوڈیٹ
(۵) ہائیڈروجن کلورائیڈ (HCl) سفید دُخان۔ سلور نائٹریٹ کے ساتھ سفید رسوب پیدا کرتا ہے۔	کلورائیڈ (آبیدہ)
(۶) سلفر ڈائی آکسائیڈ (SO_2) گلوگیر سفید دُخان۔ طاقتور ترشئی عمل۔	سلفیٹ یا بائی سلفیٹ

تجربہ (۳) دی ہوئی شے کا تھوڑا سا حصّہ امتحانی نلی میں لے کر اُس پر ہلکا یا ہائیڈرو کلورک ترشہ ڈالو اور حسبِ ضرورت تھوڑا سا گرم کرو۔

مشاہدہ	نتیجہ
(ا) رنگ دار گیس خارج ہوتی ہے۔	
(۱) کلورین	
مخصوص بُو۔ سبز نما زرد رنگ لٹمسی کاغذ کا رنگ کاٹتی ہے۔ پوٹاسیم آئیوڈائیڈ اور نشاستہ کے محلول میں تر کیے ہوئے کاغذ کو نیلا کر دیتی ہے۔	کلوریٹ یا ہائپو کلورائیٹ۔
(۲) نائٹرک آکسائیڈ	
ہوا سے مس کرتے ہی بھورے دخان پیدا کرتی ہے۔ فیرس سلفیٹ کے محلول کو سیاہ کر دیتی ہے۔	نائٹرائیٹ
(ب) خارج شدہ گیس بے رنگ ہے مگر بو رکھتی ہے۔	
(۱) سلفریٹڈ ہائیڈروجن	
مخصوص بُو۔ لیڈ ایسیٹیٹ کے کاغذ کو سیاہ کر دیتی ہے۔	سلفائیڈ
(۲) سلفر ڈائی آکسائیڈ	
جلتی ہوئی گندک کی بُو۔ پوٹاسیم	

مشاہدہ	نتیجہ
کرومیٹ سے تر کیے ہوئے کاغذ کو سبز کر دیتی ہے۔	سلفائیٹ
(۲) سلفر ڈائی آکسائیڈ کے اخراج کے ساتھ نلی میں گندھک ترسیب ہوتی ہے۔	تھائیوسلفیٹ
(ج) خارج شدہ گیس کا نہ کوئی رنگ ہے نہ بو۔	

کاربن ڈائی آکسائیڈ

مشاہدہ	نتیجہ
جلتی ہوئی دیا سلائی کو بجھا دیتی ہے چونے کے پانی کو دودھیا بنا دیتی ہے۔	کاربونیٹ یا بائی کاربونیٹ۔ ان دونوں میں تمیز کرنے کے لیے دیے ہوئے نمک کا آبی محلول لے کر اس میں میگنیشیم سلفیٹ کا محلول ملاؤ۔ اگر فوراً رسوب حاصل ہو تو کاربونیٹ ہے۔ اگر رسوب آمیزے کو جوش دینے پر ظاہر ہو تو بائی کاربونیٹ۔

تجربہ (۴) دی ہوئی شے کی تھوڑی سی مقدار میں مرتکز سلفیورک ترشے کے چند قطرے ملا کر آہستہ آہستہ گرم کرو۔

مشاہدہ	نتیجہ
(ا) رنگ دار گیس خارج ہوتی ہے۔	
(ا) نائٹروجن پرآکسائیڈ	
سُرخی مائل بھورے دخان۔ فیرس سلفیٹ کے محلول کو بھورا یا سیاہ کر دیتے ہیں۔	نائٹریٹ یا نائٹرائیٹ مزید تصدیق کے لیے دیئے ہوئے نمک کے محلول میں اس کا مساوی الحجم تازہ تیار شدہ فیرس سلفیٹ کا محلول ملا کر نلی کے پازوؤں سے مرتکز سلفیورک ترشہ احتیاط کے ساتھ ڈالو۔ ترشہ نلی کے پیندے میں پہنچ کر ایک علیحدہ تہ بناتا ہے اور جہاں دونوں تہیں ملتی ہیں، وہاں بھورے رنگ کا حلقہ پیدا ہو جاتا ہے۔ نائٹرائٹ کی صورت میں ہلکا یا ترشہ اور فیرس سلفیٹ کا محلول ملانے پر سیاہی مائل بھورا رنگ پیدا ہوتا ہے۔

مشاہدہ	نتیجہ
(۲) کلورین پرآکسائیڈ (ClO_2)	
زرد رنگ کی گیس۔ نلی میں دھماکہ پیدا ہوتا ہے۔	کلوریٹ
(۳) برومین	
سرخی مائل بھورا رنگ۔ مخصوص بُو۔	برومائیڈ
(۴) آئیوڈین	
بنفشئی بخارات۔ پانی سے تر کیے ہوئے نشاستہ کے کاغذ کو نیلا کردیتی ہے۔	آئیوڈائیڈ
(ب) گیس خارج ہوتی ہے جس کا رنگ نہیں ہوتا مگر بُو ہوتی ہے۔	
(۱) ہائیڈروجن کلورائیڈ	
خراش آور بُو۔ طاقتور ترشئی عمل۔ امونیا کے ساتھ کثیف سفید دُخان پیدا کرتی ہے۔ نلی میں مینگنیز ڈائی آکسائیڈ ملا دینے سے کلورین خارج ہوتی ہے۔	کلورائیڈ

مشاہدہ	نتیجہ
(۲) ایسیٹک ترشہ۔	
$[CH_3COOH]$ کے بخارات جن کی بُو سرکہ کی سی ہوتی ہے۔	ایسیٹیٹ
(ج) خارج شدہ گیس کا نہ رنگ ہے نہ بُو۔	
(۱) کاربن ڈائی آکسائیڈ جلتی ہوئی دیا سلائی کو بجھا دیتی ہے۔ چونے کے پانی کو دودھیا کر دیتی ہے	کاربونیٹ
(۲) کاربن ڈائی آکسائیڈ کے ساتھ ساتھ **کاربن مانو آکسائیڈ بھی** خارج ہوتی ہے جو اپنی اشتعال پذیری اور نیلے شعلے سے پہچانی جاتی ہے۔	آکسیلیٹ
(۳) صرف **کاربن مانو آکسائیڈ** خارج ہوتی ہے	فارمیٹ
(۴) آکسیجن معاونِ احتراق۔	پر آکسائیڈ۔ مینگنیٹ۔ یا کرومیٹ۔

تجربہ (۵) دی ہوئی شے کی کچھ مقدار لے کر اُسے تقریباً مساوی الوزن نابیدہ سوڈیم کاربونیٹ یا گدازندہ آمیزہ (سوڈیم کاربونیٹ اور پوٹاسیم کاربونیٹ کا آمیزہ) کے ساتھ خوب اچھی طرح ملاؤ اور آمیزے کو کوئلے پر رکھ کر پھکنی کے ذریعہ محول شعلہ میں گرم کرو۔

مشاہدہ	نتیجہ
(۱) مادّہ چٹختا ہے۔	لیڈ نائٹریٹ۔ سوڈیم کلورائیڈ یا کوئی اور قلمی نمک۔
(۲) مادّہ مشتعل ہوجاتا ہے۔	نائٹریٹ، یا کلوریٹ۔
(۳) سفید دخان اٹھتے ہیں جن کی بو لہسن کی سی ہوتی ہے	آرسینک
(۴) دھات کا منکا بنتا ہے اور اسکے ساتھ بعض صورتوں میں کوئلے پر داغ پیدا ہوتا ہے۔	
(و) مٹیالا سفید منکا۔ متورق اور نرم، کاغذ پر نشان کرتا ہے۔ زرد داغ	سیسا
(ب) سفید اور متورق منکا۔ زرد داغ گرم حالت میں اور مٹیالا سفید سرد حالت میں۔	قلعی
(ج) سفید، پھوٹک منکا۔ زرد داغ	بسمتھ
(د) سفید اور کسی قدر نرم منکا۔ داغ ندارد۔	چاندی

مشاہدہ	نتیجہ
(ھ) سُرخ دھاتی ذرات ۔ داغ ندارد	تانبا
(۵) منکا حاصل نہیں ہوتا۔ صرف داغ پیدا ہوتا ہے :-	
(الف) سفید داغ	انٹیمنی
(ب) سفید داغ (دخان میں لہسن کی سی بُو)	آرسینک
(ج) سرخی مائل بھورا داغ	کیڈمیم
(۶) رنگین ثفل باقی رہتا ہے ۔	لوہا / کرومیم ۔ مینگنیز / نکل، کوبالٹ یا تانبا۔
(۷) ثفل گرم حالت میں زرد اور سرد حالت میں سفید۔	جست
(۸) ثفل سفید اور گداختنی	کسی قلی کا نمک
(۹) ثفل سفید اور ناگداختنی	کیلسیم ۔ بیریم ۔ سٹرانشیم ۔ میگنیشیم یا ایلومینیم ۔

تجربہ (۶) اگر اُوپر کے تجربے میں ثفل کا رنگ سرد حالت میں سفید ہو تو اسے کوبالٹ نائٹریٹ کے محلول کے چند قطروں سے تر کر کے تکسیدی شعلے میں گرم کرو اور ثفل کا رنگ مشاہدہ کرو :-

مشاہدہ	نتیجہ
(۱) ثفل کا رنگ نیلا ہو جاتا ہے ۔	ایلومینم ۔

نوٹ ۔ اگر فاسفیٹ یا بوریٹ موجود

مشاہدہ	نتیجہ
	ہے تو وہ پگھل کر منکا سا بن جائیگا اور کوبالٹ آکسائیڈ کے حل ہوجانے سے نیلا ہوجائیگا۔ ایلومینم کی صورت میں منکا نہیں بنتا۔
(۲) ثفل کا رنگ سبز ہوجاتا ہے۔	جست
(۳) ثفل کا رنگ گلابی ہوجاتا ہے (مشکل سے)	میگنیشیم

تجربہ (۷) اگر تجربہ ۵ میں کوئلے پر کا ثفل رنگین ہو تو دیے ہوئے نمک کی خفیف سی مقدار کو سہاگے کے منکے میں علی الترتیب محول اور تکسیدی شعلہ میں گرم کرو۔

سہاگے کے منکے کی تیاری:۔ پلاٹینم کے تار کے سرے کو اپنی پنسل کی نوک یا شیشے کی باریک نلی کے گرد موڑ کر ایک چھوٹا سا حلقہ بنالو اور اس حلقہ کو غیر منور بنسنی شعلہ میں گرم کرو۔ جب حلقہ سرخ ہوجائے تو اُسے سہاگے کے سفوف میں ڈال کر جلدی سے نکال لو۔ ایسا کرنے سے تھوڑا سا سہاگہ حلقے سے چپک جائیگا۔ اب حلقہ کو شعلہ میں رکھو اور یہاں تک گرم کرو کہ حلقہ کے اندر سہاگے کا عدسہ نما شفاف منکا بن جائے۔ اگر سہاگے کی مقدار کافی نہ ہو تو گرم حلقے کو مکرر سفوف سے مس کرنے پر حسب ضرورت اضافہ کیا جا سکتا ہے۔ منکا بے رنگ ہونا چاہیے۔ جب منکا تیار ہوجائے تو اُسے گرم کرکے دیے ہوئے نمک سے ذرا سا چھوؤ اور منکے کو محول اور تکسیدی شعلہ میں پگھلانے کے بعد اس کا رنگ مشاہدہ کرو۔

مشاہدہ		نتیجہ
محوّل شعلہ میں منکے کا رنگ	تحسیدی شعلے میں منکے کا رنگ	
بے رنگ	نیلم کا رنگ یا بنفشئی	مینگنیز
سبز	سبز	کرومیم
گرم حالت میں زرد سرد حالت میں سبز	گرم حالت میں سرخ سرد حالت میں زرد	لوہا
مٹیالا	سرخی مائل بھورا	نکل
نیلا	نیلا	کوبالٹ
سرخ	سبزی مائل نیلا	تانبا

تجربہ (۸) دیے ہوئے نمک کے تھوڑے سے حصّے کو مرتکز ہائیڈروکلورک ترشے سے تر کرکے پلاٹینم کے تار پر غیر منور بنسنی شعلہ میں گرم کرو اور شعلہ کا رنگ مشاہدہ کرو۔ تجربے سے قبل پلاٹینم کے تار کو صاف کر لینا چاہیے۔ اس غرض کے لیے تار کو مرتکز ہائیڈروکلورک ترشے سے متعدد مرتبہ تر کرکے شعلہ میں گرم کیا جاتا ہے یہاں تک کہ اس سے شعلہ میں کوئی رنگ پیدا نہیں ہوتا۔

مشاہدہ		نتیجہ
خالی آنکھ سے شعلہ کا رنگ	نیلے شیشے میں شعلہ کا رنگ	
(۱) سنہری زرد (دیر تک رہتا ہے)	بے رنگ	سوڈیم
(۲) بنفشئی	سرخ یا گلابی	پوٹاسیم
(۳) دھیما سرخ	زرد	کیلسیم
(۴) قرمزی (دیر تک قائم نہیں رہتا)	قرمزی	سٹرانشیم
(۵) سبز (دیر تک رہتا ہے)	—	بیریم، بوریٹ، تانبا۔

مشاہدہ	نتیجہ
(۶) ہلکا نیلا۔	آرسینک، اینٹیمنی، بسمتھ، کیڈمیم، جست، سیسہ، قلعی۔ ہدایت۔ تانبے کی صورت میں شعلہ اوپر کے حصے میں سبز اور نیچے نیلا ہوتا ہے۔

فصل (۳۲)

محلول میں اساسی اصلیوں کا باقاعدہ امتحان

مذکورہ بالا ابتدائی امتحان سے اکثر صورتوں میں اساسی اصلیہ کے متعلق کچھ علم حاصل ہو جاتا ہے، مگر اس پر اکتفا کرنا غلطی ہے۔ ہر صورت میں مفصلۂ ذیل باقاعدہ طریقہ سے دی ہوئی شے کا امتحان ضروری ہے۔

محلول کی تیاری:۔

اگر دی ہوئی شے محلول ہو تو لتمس پر اس کا عمل دیکھو۔ اگر محلول ترشئی ہے تو مندرجۂ ذیل قاعدہ کے مطابق گروہ واری امتحان کرو۔ اگر تعدیلی یا قلوی ہے تو امتحان سے پہلے اس میں حسب ضرورت نائیٹرک ترشہ کے چند قطرے ملا کر ترشئی بنا لو۔

اگر دی ہوئی شے ٹھوس ہے تو اُسے باریک پیس کر پہلے پانی (سرد اور گرم) میں حل کرنے کی کوشش کرو۔ اگر پانی میں حل پذیر نہ ہو تو اول ہلکا یا ہائیڈروکلورک ترشہ اور پھر مرتکز ہائیڈروکلورک ترشہ استعمال کرو۔ اگر ان میں بھی حل نہ ہوتی ہو تو نائیٹرک ترشہ (ہلکا یا اور مرتکز) میں حل کرنے کی کوشش کرو۔ اور آخر میں ماءالملوک (نائیٹرک اور ہائیڈروکلورک ترشے کا آمیزہ ۱:۳) استعمال کرو۔

اگر شے سرد تحلیل میں حل پذیر نہ ہو تو چند دقیقوں تک جوش دینا چاہیے اور حل ہونے کے بعد محلول کو ٹھنڈا کر لینا چاہیے۔ عمل بالا سے مندرجہ ذیل کے سوا باقی سب اشیا حل ہو جاتی ہیں $BaSO_4$، $SrSO_4$،

$AgCl$، $AgBr$، AgI، SnO_2، Sb_2O_2، As_2S_3،

CaF_2، SiO_2، Silicate اور بہت بھوننے کے بعد

Fe_2O_3، Cr_2O_3 اور Al_2O_3۔ ان ناحل پذیر اشیا کے امتحان کا طریقہ بی۔ ایس سی کی عملی کیمیا کی کتاب میں مذکور ہے

(۱) اگر شے پانی میں حل پذیر ہو تو لٹمس پر اس کا عمل دیکھو۔ اگر محلول ترشئی ہے تو مندرجہ ذیل طریقہ سے امتحان کرو اور اگر تعدیلی یا قلوی ہے تو امتحان سے قبل اس میں حسب ضرورت نائیٹرک ترشہ کے چند قطرے ملا کر ترشئی بنالو۔

(۲) اگر شے ہائیڈروکلورک ترشہ میں حل کی گئی ہے تو محلول کو امتحان سے قبل پانی سے ہلکا لو۔ ورنہ گروہ دوم کی دھاتوں کی ترسیب میں دقت پیدا ہوگی۔

(۳) اگر محلول کی تیاری میں نائیٹرک ترشہ یا ماء الملوک استعمال کیا گیا ہے تو نائیٹرک ترشہ کو دور کرنے کے لیے محلول کو خشکی کی حد تک تبخیر کرو اور پانی ملا کر ہلکاؤ۔

محلول کی تیاری کے بعد حسب ذیل طریقہ سے گروہ وار اساسی اصیلے کی تشخیص کرو۔

گروہ اول (چاندی کا گروہ)

ٹھنڈے محلول میں ہلکا یا ہائیڈروکلورک ترشہ ملاؤ۔ اگر چاندی، پارا (مرکیورس) اور سیسے میں سے کوئی دھات موجود ہوگی تو اس کا کلورائیڈ ترسیب ہو جائیگا کیونکہ ان تینوں دھاتوں کے کلورائیڈز ناحل پذیر ہیں۔ اگر رسوب پیدا ہو تو اور ترشہ ملاؤ یہاں تک کہ ترسیب مکمل ہو جائے اور ذیل کی جدول کے مطابق اساسی اصلیہ کی تشخیص کرو۔

ہدایت:۔ اگر نمک ہائیڈروکلورک ترشہ میں حل کیا گیا ہے تو ایسی صورت میں ہائیڈروکلورک ترشہ ملانے کی ضرورت نہیں۔ کیونکہ ترشہ میں اس کی حل پذیری سے ظاہر ہے کہ اس گروہ کی کوئی دھات اس میں موجود نہیں۔

جدول اول

رسوب کے تہ نشین ہونے کے بعد مائع کو اوپر سے نتھار لو اور امونیم ہائیڈر آکسائیڈ ملاؤ۔

رسوب پر کچھ عمل نہیں ہوتا	رسوب حل ہو جاتا ہے	رسوب امونیا کے عمل سے سیاہ ہو جاتا ہے
سیسا موجود ہے تصدیق:۔ (۱) امونیم ہائیڈر آکسائیڈ کو نتھار لینے کے بعد رسوب کو پانی کی افراط کے ساتھ جوش دو۔ رسوب حل ہو جاتا ہے۔ ٹھنڈا ہونے پر سفید قلمیں بنتی ہیں۔ (۲) آبی محلول میں پوٹاسیم کرومیٹ کا محلول ملانے پر لیڈ کرومیٹ کا زرد رسوب پیدا ہوتا ہے جو سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ میں حل پذیر ہے۔ (۳) ابتدائی امتحان تجربہ ۵ میں سیسے کا دھاتی منکا بنتا ہے۔	چاندی موجود ہے تصدیق:۔ (۱) امونیائی محلول میں ہلکا یا نائٹرک ترشہ ملانے پر سلور کلورائیڈ کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے جو روشنی کے اثر سے سیاہ ہو جاتا ہے۔ (۲) دیے ہوئے نمک کے ابتدائی محلول کو تعدیلی بنا کر اس میں پوٹاسیم کرومیٹ کا محلول ملانے پر سلور کرومیٹ کا خشتی سرخ رسوب پیدا ہوتا ہے۔ (۳) ابتدائی امتحان تجربہ ۵ میں چاندی کا سفید منکا حاصل ہوتا ہے۔	پارا (مرکیورس) موجود ہے تصدیق:۔ (۱) امونیا نکال لینے کے بعد رسوب کو خشک کرو اور خشک سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ ملا کر ایک خشک امتحانی نلی میں گرم کرو۔ پارے کا مصعد پیدا ہوگا۔ (۲) رسوب کو ماء الملوک کی تھوڑی سی مقدار میں حل کرکے بہت سا ہلکا لو اور اس میں تانبے کا صاف پترا رکھو۔ تانبے پر پارے کی مٹیالی سی سفید تہ جم جائیگی۔ (۳) ابتدائی محلول میں اسٹینس کلورائیڈ کا محلول ملاؤ۔ پارے کا مٹیالا رسوب پیدا ہوگا۔

گروہِ دوم (تانبے کا گروہ)

اگر گروہ اول کی کوئی دھات موجود نہ ہو تو محلول میں سے ہائیڈروجن سلفائیڈ گزارو۔ اگر شروع میں رسوب پیدا نہ ہو تو محلول کو ہلکا کرا اور جوش دیکر ہائیڈروجن سلفائیڈ گزارو۔ اگر محلول میں گروہِ دوم کی کوئی دھات (پارہ (مرکیورک) سیسا، تانبا، بسمتھ، کیڈمیم، آرسینک، اینٹیمنی، یا قلعی) موجود ہوگی تو اس کے سلفائیڈ کی ترسیب ہو جائیگی۔ رسوب کا ذیل کی جدول کے مطابق امتحان کرو۔

ہدایت :- اگر محلول میں آرسینیٹ کا شبہ ہو تو ہائیڈروجن سلفائیڈ گزارنے سے پہلے سلفرس ترشہ ملاؤ اور جوش دے کر زائد سلفر ڈائی آکسائیڈ خارج کردو۔

جدول دوم

رسوب کے ایک حصّہ کو زرد امونیم سلفائیڈ کے محلول کے ساتھ گرم کرو۔

- **رسوب ناحل پذیر ہے** ۔ پارہ (مرکیورک)، سیسا، تانبا، بسمتھ یا کیڈمیم کا سلفائیڈ ہوسکتا ہے۔ رسوب کا رنگ ملاحظہ کرو۔
  - اگر رنگ زرد ہے تو **کیڈمیم** موجود ہے۔ **تصدیق:**- (۱) خشک رسوب یا ابتدائی نمک کو سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ کوئلہ پر گرم کرو۔ سُرخی مائل بھورا تفل اور داغ پیدا ہوگا۔ (۲) ابتدائی محلول میں
  - اگر رسوب کا رنگ سیاہ ہے تو اس میں ہلکا یا نائیٹرک ترشہ (پچاس فی صد) ملا کر جوش دو۔
    - **رسوب حل نہیں ہوتا** پارہ موجود ہے۔ **تصدیق:**- (۱) خشک رسوب یا ابتدائی نمک میں خشک سوڈیم کاربونیٹ ملا کر امتحانی نلی میں گرم کرو۔ پارہ کا مصعّد پیدا ہوگا (۲) ابتدائی محلول میں
    - **رسوب حل ہوجاتا ہے۔** محلول کا ایک حصہ لیکر اس میں ہلکا سلفیورک ترشہ ملاؤ۔
      - سفید رسوب - **سیسا** موجود ہے۔ **تصدیق:**- (۱) امونیم ایسیٹیٹ ملا کر گرم کرنے پر رسوب حل ہوجاتا ہے (۲) محلول میں پوٹاسیم کرومیٹ ملانے پر
      - **رسوب پیدا نہیں ہوتا۔** محلول کے دوسرے حصہ میں امونیم ہائیڈرآکسائیڈ افراط سے ملاؤ۔
        - سفید رسوب **بسمتھ** موجود ہے۔ **تصدیق:**- (۱) رسوب ہائیڈروکلورک ترشہ میں حل ہوجاتا ہے اس محلول میں پانی با فراط
        - نیلے رنگ کا محلول **تانبا** موجود ہے۔ **تصدیق:**- (۱) ابتدائی محلول میں سوڈیم ہائیڈرآکسائیڈ کا محلول ملانے پر
- **رسوب حل پذیر ہے** ۔ لہٰذا آرسینک، اینٹیمنی یا قلعی کا سلفائیڈ ہوسکتا ہے۔ رسوب کے دوسرے حصہ میں مرتکز ہائیڈروکلورک ترشہ ملا کر گرم کرو۔
  - رسوب ہائیڈروکلورک ترشہ میں ناحل پذیر ہے اور اس کا رنگ زرد ہے **آرسینک** **تصدیق:**- (۱) رسوب کو مرتکز نائیٹرک ترشہ میں حل کرکے امونیم مولبڈیٹ کا محلول ملاؤ۔ اور جوش دیکر ٹھنڈا کردو
  - رسوب ہائیڈروکلورک ترشہ میں حل ہوجاتا ہے
    - اگر رسوب کا رنگ نارنجی ہے تو **اینٹیمنی** موجود ہے۔ **تصدیق:**- (۱) ہائیڈروکلورک ترشہ میں رسوب کے محلول کو جوش دیکر H_2S خارج کردو۔ اور محلول کو دو حصوں میں تقسیم کرو۔
    - اگر رسوب کا رنگ زرد یا سیاہی مائل بھورا ہے تو **قلعی** موجود ہے۔ **تصدیق:**- (۱) ابتدائی امتحان تجربہ ۵ میں کوئلہ پر سفید متورق مدّ کا حاصل ہوتا ہے۔ (۲) اگر رسوب کا رنگ

امونیم ہائیڈراکسائیڈ ملاتے پر سفید رسوب پیدا ہوگا جو متعامل کی افراط میں حل پذیر ہے۔	اسٹنس کلورائیڈ کا محلول ملانے پر سفید رسوب پیدا ہوتا ہے جو متعامل کی مزید مقدار ملانے پر مٹیالا ہو جاتا ہے	لیڈ کرومیٹ کا زرد رسوب پیدا ہوتا ہے (۳) ابتدائی امتحان تجربہ ۵ میں سیسے کا منکا حاصل ہوتا ہے۔	ملانے پر پھر سفید رسوب حاصل ہوتا ہے۔ (۲) ابتدائی امتحان تجربہ نمبر ۵ میں کوئلہ پر سفید پھونک منکا حاصل ہوتا ہے۔	نیلے رنگ کا رسوب پیدا ہوتا ہے جو گرم کرنے پر سیاہ ہو جاتا ہے (۲) ابتدائی محلول میں پوٹاسیم فیروسایانائیڈ کا محلول ملانے پر سرخی مائل بھورے رنگ کا رسوب حاصل ہوتا ہے۔ (۳) ابتدائی امتحان تجربہ ۵- ۷ اور ۸ سے تانبے کی موجودگی ثابت ہوتی ہے۔	زرد رسوب یا رنگت پیدا ہوتی ہے۔ (۲) ابتدائی نمک کو خشک سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ کوئلہ پر محول شعلہ میں گرم کرنے سے سفید داغ بنتا ہے اور سفید دخان اٹھتے ہیں جن میں لہسن کی سی بو ہوتی ہے۔	ایک حصہ میں امونیم ہائیڈراکسائیڈ کے ساتھ تعدیل کرنے کے بعد پانی بافراط ملاؤ۔ سفید رسوب پیدا ہوگا جو ٹارٹیرک ترشہ میں حل پذیر ہے۔ دوسرے حصہ میں قلعی کے ورق کا ایک ٹکڑا رکھو۔ ورق پر اینٹیمنی کی سیاہ تہ جم جائیگی۔ (۲) ابتدائی امتحان تجربہ نمبر ۵ میں کوئلہ پر سفید داغ بنتا ہے۔	زرد ہے تو دیا ہوا نمک اسٹینک ہے۔ اگر رسوب کا رنگ سیاہی مائل بھورا ہے تو نمک اسٹینس ہے۔

گروہ سوم (لوہے کا گروہ)

اگر گروہ دوم میں H_2S گزرانے پر کوئی رسوب حاصل نہ ہو تو تازہ محلول لے کر اس میں مرتکز نائیٹرک ترشہ کے چند قطرے ملاؤ اور جوش دو۔ ٹھنڈا ہونے پر محلول میں ٹھوس امونیم کلورائیڈ ملا کر امونیم ہائیڈراکسائیڈ بہ افراط ملاؤ۔ اگر رسوب پیدا ہو تو جوش دے کر فوراً تقطیر کر لو۔ رسوب لوہے، کرومیم یا ایلومینیم کا ہائیڈراکسائیڈ ہو سکتا ہے۔ جدول سوم (ا) کے مطابق اس کا امتحان کرو۔

ہدایت (۱) اگر نمک کا ترشئی اصلیہ **فاسفیٹ** اور اساسی اصلیہ لوہا، کرومیم، ایلومینیم، مینگنیز، جست، نکل، کوبالٹ، کیلسیم، بیریم، اسٹرانشیم اور میگنیشیم میں سے کوئی ایک دھات ہے تو اس قسم پر محلول میں امونیم ہائیڈراکسائیڈ ملانے پر فاسفیٹ بھی ترسیب ہو جاتا ہے جس کی وجہ سے تشریح کے معمولی قاعدہ میں کچھ ترمیم کی ضرورت لاحق ہوتی ہے۔ اگر فاسفیٹ کی تشریح نصاب میں شریک ہو تو گروہ دوم کے امتحان کے بعد اور امونیم کلورائیڈ و امونیم ہائیڈراکسائیڈ ملانے سے قبل فاسفیٹ کی تشخیص کر لینی چاہیے۔ اگر فاسفیٹ موجود نہ ہو تو جدول سوم (ا) کے مطابق رسوب کا امتحان کیا جائے اور اگر فاسفیٹ موجود ہو تو جدول سوم (ب) یا (ج) کے مطابق عمل کیا جائے۔ فاسفیٹ کی تشخیص کے لیے تازہ محلول کا تھوڑا سا حصہ لے کر اس میں مرتکز نائیٹرک ترشہ ملا کر جوش دو پھر امونیم مالیبڈیٹ کا محلول ملا کر دوبارہ جوش دو۔ اگر زرد رسوب یا رنگت پیدا ہو تو فاسفیٹ موجود ہے۔

ہدایت (۲) اگر نمک کا ترشئی اصلیہ آکسیلیٹ یا بوریٹ ہے تو امونیم ہائیڈراکسائیڈ بہ افراط ملانے پر محلول کے قلوی ہوتے ہی اس کی ترسیب ہو جائیگی۔ لہٰذا اگر ابتدائی امتحان سے ان میں سے کسی ایک ترشہ کی موجودگی ثابت ہو تو گروہ دوم کے امتحان کے بعد اور امونیم کلورائیڈ و امونیا ملانے سے قبل اسے نمک سے خارج کر دینا چاہیے تاکہ اساسی اصلیہ کی تشخیص میں دقت نہ ہو۔ اس غرض کے لیے محلول میں نائیٹرک ترشہ ملا کر خشکی کی حد تک تبخیر کیا جاتا ہے اور ثفل کو بھوننے کے بعد ہلکائے ہائیڈروکلورک ترشہ میں حل کر کے مزید تشریح کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

سوال (۱) امونیم کلورائیڈ اور امونیم ہائیڈراکسائیڈ ملانے سے قبل محلول میں مرتکز نائیٹرک ترشہ کے چند قطرے کیوں ملائے جاتے ہیں؟

(۲) امونیم کلورائیڈ کس غرض سے ملایا جاتا ہے؟

جدول سوم (ل)

رسوب کا رنگ مشاہدہ کرو۔

سرخی مائل بھورا رنگ	سبز رنگ	سفید رسوب
لوہا موجود ہے۔	کرومیم موجود ہے۔	ایلومینیم موجود ہے
تصدیق:۔	تصدیق:۔	تصدیق:۔
(۱) رسوب کو ہلکائے ہائیڈرو کلورک ترشہ میں حل کر کے دو حصوں میں تقسیم کرو۔ ایک حصہ میں پوٹاسیم فیروسایا نائیڈ کا محلول ملاؤ۔ گہرا نیلا رسوب پیدا ہوگا۔ دوسرے حصہ میں پوٹاسیم سلفوسایا نائیڈ KCNS کا محلول ملاؤ۔ دموی سرخ رنگ ظاہر ہوگا۔ (۲) رسوب یا ابتدائی نمک کا سہاگے کے منکے پر امتحان کرو۔ منکے کا رنگ محول شعلہ میں سبز اور کسیدی میں زرد ہوگا۔ (۳) فیرس اور فیرک کی تشخیص کے لیے ابتدائی محلول لے کر اس کے تین حصے کرو (۱) ایک حصہ میں سوڈیم ہائیڈرآکسائیڈ کا محلول ملاؤ۔ اگر بھورے رنگ کا رسوب حاصل ہو تو ابتدائی نمک فیرک ہے اور اگر سبز رنگ کا رسوب حاصل ہو تو فیرس۔ (۲) دوسرے حصہ میں پوٹاسیم فری سایا نائیڈ $K_3Fe(CN)_6$ کا تازہ تیار کردہ محلول ملاؤ اگر گہرا نیلا رسوب حاصل ہو تو فیرس نمک ہے۔ اور اگر کوئی رسوب حاصل نہ ہو تو فیرک (۳) تیسرے حصہ میں پوٹاسیم سلفوسایا نائیڈ کا محلول ملاؤ۔ فیرک نمک کی صورت میں دموی سرخ رنگ ظاہر ہوتا ہے۔ فیرس نمک کی صورت میں کوئی رنگ ظاہر نہیں ہوتا۔	(۱) رسوب میں گداز نده آمیزہ اور تھوڑا سا کاوی سوڈا ملاؤ اور چینی کے ٹکڑے پر رکھ کر دھونکنی کے شعلہ سے گرم کرو۔ زرد مادہ حاصل ہوتا ہے۔ اس مادہ کو پانی میں حل کر کے اور ایسیٹک ترشہ سے ترشا کر لیڈ ایسیٹیٹ کا محلول ملاؤ۔ لیڈ کرومیٹ کا زرد رسوب حاصل ہوگا۔ (۲) رسوب کا سہاگے کے منکے سے امتحان کرو۔ محول اور کسیدی دونوں شعلوں میں منکے کا رنگ سبز ہوتا ہے	(۱) کاوی سوڈے کا محلول ملا کر جوش دینے پر رسوب حل ہو جاتا ہے۔ (۲) ابتدائی امتحان تجربہ نمبر ۷ میں کوبالٹ نائیٹریٹ سے تر کر کے کوئلہ پر گرم کرنے سے ثفل کا رنگ نیلا ہو جاتا ہے۔

جدول سوم (ب)

رسوب کو ہلکائے ہائیڈروکلورک ترشہ کی حتی الامکان قلیل ترین مقدار میں حل کرو۔ پھر ٹھوس سوڈیم کاربونیٹ سے زائد ترشے کو تعدیل کرو۔ اس کے بعد سوڈیم ایسیٹیٹ اور ایسیٹک ترشہ ملاؤ اور محلول کو جوش دے کر تقطیر کرلو۔

رسوب آئرن، ایلومینیم یا کرومیم کا فاسفیٹ اور اساسی ایسیٹیٹ ہو سکتا ہے جدول سوم (و) کے قاعدہ سے تشخیص کرو۔	اگر رسوب حاصل نہ ہو تو محلول میں فیرک کلورائیڈ کا ہلکایا محلول قطرہ قطرہ یہاں تک ملاؤ کہ فاسفیٹ کی ترسیب مکمل ہو جائے۔ اب مایع کو جوش دے کر تقطیر کرلو۔ رسوب کو نظرانداز کرو اور محلول کو قلوی بنا کر گروہِ چہارم کی تشخیص کرو۔

جدول سوم (ج)

رسوب کو ہلکائے ہائیڈروکلورک ترشہ میں حل کرو یا ابتدائی ٹھوس ... ہائیڈرو کلورک ترشہ میں حل کرو۔ اس محلول میں کاوی سوڈے کا محلول قطرہ قطرہ ملاؤ۔ یہاں تک کہ ترسیب مکمل ہو جائے۔ رسوب گروہ سوم وچہارم وغیرہ کے ہائیڈرآکسائیڈ کا ہوتا ہے اور رنگین یا سفید ہو سکتا ہے مختلف اصلیوں میں حسب ذیل طریقہ سے تمیز کر سکتے ہیں۔

رنگین رسوب: مینگنیز، لوہا، کرومیم نکل، کوبالٹ	سفید رسوب: ایلومینیم، جست، بیریم اسٹرانشیم، کیلسیم، میگنیشیم۔
(۱) سفید یا ہلکا گلابی جو ہوا میں رکھ دینے سے کسی قدر بھورا ہو جاتا ہے .... مینگنیز (چینی کے ٹکڑے پر تصدیقی تعامل کرو) (۲) سُرخی مائل بھورا .... فیرک لوہا (پوٹاسیم فیروسایانائیڈ یا سلفوسایانائیڈ سے تصدیق کرو) (۳) ہلکا سبز .... فیرس لوہا [فیری سایانائیڈ سے تصدیق] (۴) نیلا سبز .... کرومیم (چینی کے ٹکڑے پر تصدیقی تعامل کرو) (۵) ہلکا سبز نکل (ڈائی میتھیل گلائی اکسیم کے محلول کے چند قطرے ابتدائی مرکب کے امونیائی محلول میں ملانے سے سُرخ قلمی رسوب) (۶) نیلگوں .... کوبالٹ کو جوش دینے پر گلابی ہو جاتا ہے۔ (سہاگے کے منکے پر تصدیق کرو)	(۱) رسوب کاوی سوڈے کی افراط میں حل ہوتا ہے .... جست یا الومینیم کوئلے پر ٹھوس مرکب کو گرم کر کے تصدیق کرلو۔ (۲) رسوب کاوی سوڈے کی افراط میں ناحل پذیر .... بیریم، اسٹرانشیم، کیلسیم میگنیشیم۔ (ان کے لیے تصدیقی تعاملات صـ ۲۱۴ کے مطابق کرو)۔

ہدایت: اگر زیر امتحان نمک سادہ ہے تو فاسفیٹ کی موجودگی میں جدول سوم (ج) ہی سب سے آسان ہے لیکن آمیزہ ہو تو جدول سوم (ب) کے مطابق عمل ضروری ہے۔

گروہ چہارم (جست کا گروہ)

اگر گروہ سوم کی کوئی دھات موجود نہیں تو محلول میں امونیم کلورائیڈ اور امونیم ہائیڈر آکسائیڈ ملانے کے بعد H_2S گزارو۔ اگر گروہ چہارم کی کوئی دھات (جست۔ منگنیز۔ نکل یا کوبالٹ) موجود ہوگی تو قلوی محلول میں اس کے سلفائیڈ کی ترسیب ہو جائیگی۔ رسوب کو جدول چہارم کے مطابق جانچو۔

جدول چہارم

رسوب کا رنگ مشاہدہ کرو:-

رسوب سیاہ ہے۔ کوبالٹ یا نکل موجود ہے		رسوب کا رنگ سیاہ نہیں۔ سفید یا گوشت کا سا رنگ ہے۔ جست یا مینگنیز موجود ہے۔	
رسوب میں تھوڑا سا ہائیڈروکلورک ترشہ اور پوٹاسیم کلوریٹ کی قلم ملا کر یہاں تک گرم کرو کہ رسوب حل ہو جائے۔ اس کے بعد محلول کے تھوڑے سے حصے کو چینی کی پیالی میں تبخیر کر کے خشک کرو۔		رسوب کو ہائیڈروکلورک ترشہ میں حل کرو۔ اور جوش دے کر H_2S کو خارج کر دو۔ ٹھنڈے محلول میں کاوی سوڈے کا محلول قطرہ قطرہ ملاؤ۔	
اگر محلول کا رنگ گلابی اور ثفل کا رنگ نیلا ہے تو کوبالٹ موجود ہے۔	اگر محلول کا رنگ سبز اور ثفل کا رنگ زرد ہے تو نکل موجود ہے۔	سفید رسوب بنتا ہے جو کاوی سوڈے کی افراط میں حل پذیر ہے۔ جست موجود ہے۔	سفید رسوب بنتا ہے جو کاوی سوڈے کی افراط میں حل نہیں ہوتا مینگنیز موجود ہے۔
تصدیق:-	تصدیق:-	تصدیق:-	تصدیق:-
(۱) ابتدائی محلول میں امونیم فاسفیٹ (یا کاوی سوڈا) کا محلول ملانے پر بنفشئی رنگ کا رسوب حاصل ہوتا ہے۔ (۲) ابتدائی محلول کو ترشا کر اس میں ٹھوس پوٹاسیم نائیٹریٹ ملانے پر زرد رسوب حاصل ہوتا ہے۔ (۳) سہاگے کا منکا محول اور تکسیدی دونوں شعلوں میں نیلا ہو جاتا ہے (ابتدائی امتحان تجربہ ۷)	(۱) ابتدائی محلول میں امونیم فاسفیٹ (یا کاوی سوڈا) کا محلول ملانے پر سبز رنگ کا [illegible] (۲) سہاگے کے منکے کا رنگ محول شعلہ میں مٹیالہ اور تکسیدی میں بھورا ہو جاتا ہے (ابتدائی امتحان تجربہ ۷)	(۱) ابتدائی محلول میں پوٹاسیم فیروسائنائیڈ کا محلول ملانے پر سفید رسوب پیدا ہوتا ہے۔ (۲) ثفل میں سوڈیم کاربونیٹ ملا کر اسے کوئلہ پر محول شعلہ میں گرم کرو اور ثفل کو کوبالٹ نائیٹریٹ کے چند قطروں سے تر کر کے تکسیدی شعلہ میں خوب گرم کرو۔ ثفل کا رنگ سبز ہو جاتا ہے۔ (ابتدائی امتحان تجربہ ۶)	(۱) رسوب کو سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ چینی کے ٹکڑے پر گرم کرنے سے سبز ما جل ہوتا ہے۔ (۲) سہاگے کے منکے میں امتحان کرو منکا محول شعلہ میں بے رنگ اور تکسیدی شعلہ میں نیلم کے مانند ہوتا ہے۔ (ابتدائی امتحان تجربہ ۷)

گروہ پنجم (کیلسیم کا گروہ)

اگر گروہ چہارم کی کوئی دھات موجود نہیں تو تازہ محلول لے کر اس میں امونیم کلورائیڈ، امونیا، اور امونیم کاربونیٹ خفیف افراط میں ملاؤ۔ اگر گروہ پنجم کی کوئی دھات (کیلسیم۔ بیریم یا اسٹرانشیم) موجود ہوگی تو اس کے کاربونیٹ کی ترسیب ہو جائیگی۔ رسوب کا ذیل کی جدول کے مطابق امتحان کرو۔

جدول پنجم

رسوب کو گرم ہلکائے ایسٹک ترشہ میں حل کر کے تین حصوں میں تقسیم کرو۔

ایک حصہ میں پوٹاسیم کرومیٹ کا محلول ملاؤ۔ اگر زرد رسوب حاصل ہو تو بیریم موجود ہے۔ **تصدیق:۔** (۱) نمک کے ابتدائی محلول میں کیلسیم سلفیٹ کا محلول ملانے پر فوراً بیریم سلفیٹ کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے۔ (۲) اصل نمک کے تھوڑے سے حصے کو پلاٹینم کے تار پر گرم کرنے سے شعلہ میں سبز رنگ نمودار ہوتا ہے جو دیر تک قائم رہتا ہے۔ (ابتدائی امتحان تجربہ ۸)	اگر بیریم موجود نہ ہو تو محلول کے دوسرے حصہ میں امونیم سلفیٹ کا محلول بہ افراط ملا کر جوش دو۔ اگر سفید رسوب حاصل ہو تو اسٹرانشیم موجود ہے۔ **تصدیق:۔** (۱) اصل محلول میں کیلسیم سلفیٹ کا محلول ملا کر گرم کرو۔ کچھ دیر پڑا رہنے کے بعد سٹرانشیم سلفیٹ کا رسوب حاصل ہوتا ہے۔ (۲) اصل نمک کے تھوڑے سے حصہ کو پلاٹینم کے تار پر گرم کرنے سے شعلہ میں قرمزی رنگ ظاہر ہوتا ہے۔ (ابتدائی امتحان تجربہ ۸)	اگر بیریم اور سٹرانشیم دونوں میں سے کوئی موجود نہ ہو تو محلول کے تیسرے حصہ میں امونیم آکسیلیٹ کا محلول ملاؤ۔ اگر رسوب سفید حاصل ہو تو کیلسیم موجود ہے۔ **تصدیق:۔** (۱) اصل محلول میں کیلسیم سلفیٹ کا محلول ملا کر گرم کرنے اور توقف کرنے پر بھی رسوب پیدا نہیں ہوتا۔ (۲) اصل نمک کے تھوڑے سے حصہ کو پلاٹینم کے تار پر گرم کرنے سے شعلہ میں سُرخ رنگ پیدا ہوتا ہے جو نیلے شیشہ میں سے ہلکا سبز نظر آتا ہے۔ (ابتدائی امتحان تجربہ ۸)

گروہِ ششم (سوڈیم کا گروہ)

اگر گروہ پنجم کی کوئی دھات موجود نہیں تو نمک کا اساسی اصلیہ گروہ ششم (میگنیشیم، سوڈیم، پوٹاسیم اور امونیم) میں سے کوئی ایک ہوگا - ان چاروں اصلیوں کی تشخیص ذیل کی جدول کے مطابق کرو:۔

جدول ششم

اصل نمک کو کاوی سوڈے کے محلول کے ساتھ گرم کرو۔ اگر امونیا گیس خارج ہو تو امونیم NH_4 اصلیہ موجود ہے۔ **تصدیق:۔** اصل محلول میں نیسلری متعامل ملانے سے بھورے رنگ کا رسوب پیدا ہوتا ہے۔	اصل محلول میں امونیم کلورائیڈ ملاکر جوش دو اور ٹھنڈا ہونے کے بعد اس میں امونیم ہائیڈراکسائیڈ اور سوڈیم فاسفیٹ ملاؤ۔ آمیزہ کو ذرا گرم کرنے اور ہلانے کے بعد پڑا رہنے دو۔ اگر کچھ وقفہ کے بعد سفید قلمی رسوب حاصل ہو تو میگنیشیم موجود ہے۔ **تصدیق:۔** اصل نمک کو خشک سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ ملاکر کوئلہ پر جوفِ نلی شعلہ میں گرم کرو۔ اگر سفید ثفل حاصل ہو تو اُسے کوبالٹ نائیٹریٹ کے چند قطروں سے ترکرکے تکسیدی شعلہ میں گرم کرو۔ ثفل کا رنگ گلابی ہوجاتا ہے۔ (ابتدائی امتحانی تجربہ 6)	اصل نمک کو ہائیڈروکلورک ترشہ سے ترکرکے پلاٹینم کے تار پر گرم کرو: (ابتدائی امتحان تجربہ 8)	
		اگر شعلہ میں سنہری زرد رنگ ظاہر ہوتا ہے جو دیر تک قائم رہتا اور نیلے شیشے میں جذب ہوجاتا ہے تو سوڈیم موجود ہے۔ **تصدیق:۔** اصل محلول میں پوٹاسیم پائرو اینٹیمونیٹ کا مرتکز محلول ملانے پر سفید قلمی رسوب حاصل ہوتا ہے۔ شیشے کی سلاخ سے ہلانے یا الکوحل ملانے سے رسوب جلد بنتا ہے۔	اگر شعلہ میں بنفشی رنگ ظاہر ہوتا ہے جو نیلے شیشہ میں سے گلابی نظر آتا ہے تو پوٹاسیم موجود ہے۔ **تصدیق:۔** (۱) اصل نمک کے محلول میں ٹارٹیرک ترشہ کا مرتکز محلول ملانے پر سفید قلمی رسوب حاصل ہوتا ہے۔ (۲) ایسیٹک ترشہ سے ترشانے کے بعد محلول میں سوڈیم کوبالٹی نائیٹرائیٹ کا محلول ملانے پر زرد قلمی رسوب حاصل ہوتا ہے۔

فصل (۳۴)

ترشئی اصلیوں کا باقاعدہ امتحان

ابتدائی امتحان سے بہت سے ترشئی اصلیوں کی موجودگی کے بارے میں مفید معلومات حاصل ہوجاتی ہیں جن کی تصدیق بعض مخصوص تعاملات سے جو "ترشئی اصلیوں کے تعاملات" کے تحت مذکور ہیں کی جاسکتی ہے۔ مگر کچھ ترشے ایسے بھی ہیں جن کے وجود کے متعلق ابتدائی امتحان سے کچھ زیادہ پتہ نہیں چلتا۔ مثلاً فاسفیٹ، کرومیٹ، مینگینیٹ، بوریٹ، فلورائیڈ، سلیکیٹ، آرسینیٹ سلفیٹ وغیرہ۔ ان میں سے فاسفیٹ کی تشخیص اساسی اصلیوں کے باقاعدہ امتحان میں ہوجاتی ہے۔ باقی ماندہ میں سے ہر ایک کی علیحدہ تشخیص کیجاسکتی ہے

اگر دیا ہوا نمک پانی میں حل پذیر ہے تو اس کے آبی محلول کے چند قطرے لے کر اس میں سوڈیم کاربونیٹ کا محلول ملاؤ۔ اگر رسوب پیدا نہ ہو تو اصل محلول کا جدول ذیل کے مطابق امتحان کرو۔ اگر رسوب پیدا ہو تو پورے محلول میں سوڈیم کاربونیٹ کا محلول قطرہ قطرہ ملاتے جاؤ یہاں تک کہ ترسیب مکمل ہوجائے۔ پھر تقطیر کرکے مقطّر کا جدول ذیل کے مطابق امتحان کرو۔

اگر دیا ہوا نمک پانی میں ناحل پذیر ہو تو اسے خالص سوڈیم کاربونیٹ کے سیر شدہ محلول کے ساتھ کئی دقیقوں تک جوش دو۔ پھر تقطیر کرکے مقطر میں جدول ذیل کے مطابق ترشئی اصلیہ کی تلاش کرو۔

(ا) محلول رنگ دار ہے۔ کرومیٹ، ڈائی کرومیٹ یا پرمینگنیٹ موجود ہو سکتا ہے۔

اگر محلول کا رنگ زرد ہے تو کرومیٹ موجود ہے۔	اگر محلول کا رنگ نارنجی ہے تو ڈائی کرومیٹ موجود ہے۔	اگر محلول کا رنگ بنفشئی ہے تو پرمینگنیٹ موجود ہے۔
تصدیق:— (۱) ایسیٹک ترشہ سے ترشانے کے بعد محلول میں لیڈ ایسیٹیٹ ملانے پر زرد رسوب حاصل ہوتا ہے۔ (۲) محلول میں سے SO_2 گزارنے پر اس کا رنگ سبز ہو جاتا ہے۔ اس کے بعد امونیم ہائیڈر آکسائیڈ ملانے پر $Cr(OH)_3$ کا سبز رسوب پیدا ہوتا ہے جو سہاگے کے منکے میں سبز رنگ پیدا کرتا ہے۔	**تصدیق:—** اس کی تصدیق انہیں تعاملات سے ہوتی ہے جو کرومیٹ کے تحت مذکور ہیں۔	**تصدیق:—** (۱) محلول کو سلفیورک ترشہ سے ترشاؤ پھر فیرس سلفیٹ ملاؤ۔ محلول کا رنگ کٹ جاتا ہے۔ (۲) SO_2 گزارنے سے محلول کا رنگ کٹ جاتا ہے۔ (۳) SO_2 گزارنے کے بعد جب محلول کا رنگ کٹ جائے تو اس کو امونیم ہائیڈر آکسائیڈ ملا کر قلوی بناؤ۔ پھر H_2S گزارو۔ مینگنیز سلفائیڈ کا رسوب حاصل ہوتا ہے جس کا رنگ گوشت کا سا ہے اور جو سہاگے کے منکے میں تکسیدی شعلہ میں نیلم کا رنگ پیدا کرتا ہے۔

(ب) محلول بے رنگ ہے۔ محلول کو حصوں میں تقسیم کر کے مندرجۂ ذیل طریقہ سے امتحان کرو۔

(ا) ایک حصہ میں مرتکز ہائیڈروکلورک ترشہ ملاؤ۔ یہاں تک کہ محلول ترشئی ہو جائے پھر گرم کر کے کاربن ڈائی آکسائیڈ کو خارج کر دو۔ اور بیریم کلورائیڈ کا محلول ملاؤ۔

اگر سفید رسوب حاصل ہوتا ہے جو ترشوں اور پانی کی افراط میں ناحل پذیر ہے تو سلفیٹ موجود ہے۔

تصدیق:۔

ابتدائی محلول میں لیڈ ایسیٹیٹ کا محلول ملاؤ۔ لیڈ سلفیٹ کا سفید رسوب بنتا ہے۔

اگر رسوب حاصل نہیں ہوتا ہے تو محلول میں امونیم ہائیڈر آکسائیڈ ملاؤ۔ اگر سفید رسوب بنتا ہے تو فلورائیڈ موجود ہے۔

تصدیق:۔

اصل نمک میں تھوڑی سی ریت ملاؤ اور آمیزے کو سلفیورک ترشہ کے ساتھ نرم نرم آنچ پر گرم کرو شیشہ کی سلاخ کا سرا پانی میں ڈبو کر نلی کے منھ کے اندر رکھو۔ سلاخ کے سرے پر سلیسک ترشہ کی تہ جم جاتی ہے۔

(۲) محلول کے دوسرے حصہ کو نائیٹرک ترشہ سے ترشاؤ اور جوش دے کر کاربن ڈائی آکسائیڈ کو خارج کر دو پھر سلور نائیٹریٹ کا محلول ملاؤ۔

سفید رسوب بنتا ہے جو روشنی کے اثر سے سیاہ ہو جاتا ہے۔ اور امونیم ہائیڈرآکسائیڈ میں آسانی سے حل ہو جاتا ہے۔ کلورائیڈ موجود ہے **تصدیق:۔** (۱) اصل نمک کو مرتکز سلفیورک ترشہ کے ساتھ گرم کرنے پر ہائیڈروکلورک ایسڈ گیس خارج ہوتی ہے۔ (۲) اصل نمک کو مینگنیز ڈائی آکسائیڈ اور مرتکز سلفیورک ترشہ کے ساتھ گرم کرنے پر کلورین گیس خارج ہوتی ہے۔	ہلکے زرد رنگ کا رسوب بنتا ہے۔ جو امونیم ہائیڈرآکسائیڈ میں دقت سے حل ہوتا ہے۔ برومائیڈ موجود ہے۔ **تصدیق:۔** (۱) اصل نمک کو مینگنیز ڈائی آکسائیڈ اور مرتکز سلفیورک ترشہ کے ساتھ گرم کرنے پر برومین کے سرخ بخارات پیدا ہوتے ہیں (۲) اصل نمک میں ہلکا یا سلفیورک ترشہ اور پوٹاسیم پرمینگنیٹ کے محلول کے چند قطرے ملاؤ۔ پھر تھوڑا سا کاربن ڈائی سلفائیڈ ملا کر ہلاؤ۔ کاربن ڈائی سلفائیڈ کی تہ کا رنگ نارنجی ہو جاتا ہے۔	زرد رنگ کا رسوب بنتا ہے جو امونیم ہائیڈرآکسائیڈ میں حل نہیں ہوتا۔ آئیوڈائیڈ موجود ہے۔ **تصدیق:۔** (۱) اصل نمک کو مرتکز سلفیورک ترشہ کے ساتھ گرم کرنے سے آیوڈین کے بنفشئی بخارات خارج ہوتے ہیں۔ (۲) اصل نمک میں تھوڑا سا ہلکا یا سلفیورک ترشہ اور پوٹاسیم پرمینگنیٹ کے محلول کے چند قطرے ملاؤ۔ پھر تھوڑا سا کاربن ڈائی سلفائیڈ ملا کر ہلاؤ۔ کاربن ڈائی سلفائیڈ کی تہ کا رنگ بنفشئی ہو جاتا ہے

(۴) اگر اوپر کے تجربہ میں رسوب پیدا نہیں ہوتا تو اس محلول کو جس میں نائیٹرک ترشہ اور سلور نائیٹریٹ ملائے گئے تھے جوش دو تاکہ کاربن ڈائی آکسائیڈ پوری طرح خارج ہو جائے پھر محلول میں قطرہ قطرہ امونیم ہائیڈراکسائیڈ ملاؤ۔ اگر آکسیلیٹ، آرسینیٹ، آرسینائیٹ یا فاسفیٹ موجود ہے تو محلول کے اوپر کے حصّہ میں جسے امونیم ہائیڈرآکسائیڈ تعدیل کر دیتا ہے رسوب حاصل ہوتا ہے۔

اگر رسوب سفید ہے تو آکسیلیٹ موجود ہے۔

تصدیق:-

(۱) اصل نمک میں ہلکا سا سلفیورک ترشہ ملا کر پوٹاسیم پرمینگنیٹ کا محلول قطرہ قطرہ ڈالو۔ پرمینگنیٹ کا رنگ کٹ جاتا ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہوتی ہے۔

(۲) محلول کو تعدیلی بنا کر اس میں کیلسیم کلورائیڈ کا محلول ملاؤ۔ سفید رسوب حاصل ہوتا ہے جو ایسیٹک ترشہ میں ناحل پذیر ہے مگر ہائیڈروکلورک اور نائیٹرک ترشہ میں حل ہو جاتا ہے۔

نوٹ۔ تعدیلی محلول حاصل کرنے کے لیے اصل محلول میں نائیٹرک ترشہ ذرا افراط سے ملاؤ اور جوش دیکر کاربن ڈائی آکسائیڈ کو خارج کر دو۔ پھر امونیم ہائیڈرآکسائیڈ کی نہایت خفیف سی افراط ملا کر جوش دو یہاں تک کہ محلول بالکل تعدیلی ہو جائے۔

اگر رسوب سُرخ ہے تو آرسینیٹ موجود ہے

تصدیق:-

(۱) محلول کو HCl سے ترشا کر H_2S گزارو زرد رسوب حاصل ہوتا ہے۔

(۲) اصل نمک کو مرتکز نائیٹرک ترشہ میں حل کرو۔ اور امونیم مالیبڈیٹ کا محلول ملا کر جوش دو زرد رسوب حاصل ہوتا ہے۔

اگر رسوب زرد ہے تو آرسینائیٹ یا فاسفیٹ موجود ہے

تمیز اور تصدیق:-

(۱) اصل محلول کو HCl سے ترشا کر H_2S گزارو۔ اگر زرد رسوب حاصل ہوتا ہے جو کاوی سوڈے میں حل پذیر ہے تو آرسینائیٹ موجود ہے۔

(۲) اگر اوپر کے تجربہ میں زرد رسوب حاصل نہیں ہوتا تو اصل نمک کو مرتکز نائیٹرک ترشہ میں حل کرو اور امونیم مالیبڈیٹ کا محلول ملا کر جوش دو۔ اگر زرد رسوب حاصل ہو تو فاسفیٹ موجود ہے۔

(۴) اصل محلول کو ہائیڈرو کلورک ترشہ سے ترشا کر فیرس سلفیٹ کا تازہ تیار کیا ہوا محلول ملاؤ۔ پھر نلی کے بازوں سے مرتکز سلفیورک ترشہ آہستہ آہستہ گراؤ۔ اگر سیاہی مائل بھورے رنگ کا حلقہ پیدا ہو تو **نائیٹریٹ** موجود ہے۔

تصدیق:—

مرتکز سلفیورک ترشہ میں ڈائی فینائل ایمین کو حل کرکے اس میں اصل محلول کا ایک قطرہ ملاؤ۔ شوخ نیلا رنگ ظاہر ہوتا ہے۔

(۵) اصل محلول کو ہائیڈرو کلورک ترشہ سے ترشا کر جوش دو تاکہ CO_2 خارج ہوجائے پھر امونیم ہائیڈر آکسائیڈ خفیف افراط میں ملاؤ اور جوش دے کر زائد امونیا خارج کردو۔ اس طرح سے جو تعدیلی محلول حاصل ہو اس میں فیرک کلورائیڈ کا محلول ملاؤ۔ اگر سرخ رنگ ظاہر ہو تو **ایسیٹیٹ** موجود ہے۔ ہائیڈرو کلورک ترشہ ملانے پر سرخ رنگ زائل ہوجاتا ہے۔ سرخ رنگ فیرک ایسیٹیٹ کی پیدائش کا نتیجہ ہے۔

تصدیق:—

(۱) اصل نمک کو مرتکز سلفیورک ترشہ کے ساتھ گرم کرنے پر سرکہ کی بو محسوس ہوتی ہے۔

(۲) اصل نمک کو الکوہل اور مرتکز سلفیورک ترشہ کے ساتھ گرم کرنے پر میووں کی سی خوشگوار بو محسوس ہوتی ہے۔ یہ ایتھل ایسیٹیٹ کی وجہ سے ہے۔

(۶) **بوریٹ** کی تشخیص کے لیے مندرجہ ذیل تجربہ کرو:—

(۱) اصل نمک میں کیلسیم فلورائیڈ اور تھوڑا سا سلفیورک ترشہ ملاکر لئی سی بنالو اور اس لئی کو پلاٹینم کے تار پر رکھ کر غیر منور شعلہ میں گرم کرو۔ اگر سبز شعلہ حاصل ہو تو **بوریٹ** موجود ہے۔

یا

اصل نمک کو چینی کی پیالی میں رکھ کر اس پر مرتکز سلفیورک ترشہ کے چند قطرے ڈالو۔ پھر تھوڑا سا الکوہل ڈال کر ہلاؤ اور آمیزے کو شعلہ دکھاؤ۔ اگر سبز شعلہ حاصل ہو تو **بوریٹ** موجود ہے۔

فصل (۳۴)

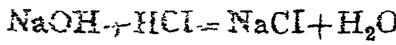
حجمی تشریح

کسی مرکب یا آمیزے کی حجمی تشریح کے لیے جیساکہ اس سے قبل بیان کیا گیا ہے (صفحہ ۱۳۸) کم سے کم دو محلول درکار ہوتے ہیں۔ ایک محلول میں وہ شے موجود ہوتی ہے جس کی کمیت کی تخمین مطلوب ہے اور دوسرے محلول میں جس کا ارتکاز معلوم ہوتا ہے کوئی ایسی شئے حل ہوتی ہے جو پہلی شئے کے ساتھ متعین اور معلوم طریقہ سے تعامل کرتی ہے کسی ایک محلول کا متعین حجم لے کر اس میں دوسرا محلول اس قدر ملایا جاتا ہے کہ تعامل انجام پذیر ہوجاتا ہے۔ اور صرف شدہ محلول کا حجم معلوم کر لیا جاتا ہے۔ متعامل حجموں سے زیر امتحان شے کی کمیت محسوب کی جاسکتی ہے جیساکہ ذیل کی مثال سے واضح ہے۔

فرض کرو کہ تجارتی ہائیڈروکلورک ترشے میں ترشے کی فی صد مقدار کی تخمین مطلوب ہے۔ اس غرض کے لیے تجارتی ترشے کی وزن کردہ مقدار (۵ گرام) کو کشیدی پانی میں حل کر کے محلول کا حجم ایک سو مکعب سمر تک لایا جاتا ہے اور اس محلول کی تعدیل کے لیے معلوم ارتکاز کا کاوی سوڈے کا محلول استعمال کیا جاتا ہے۔ فرض کرو کہ کاوی سوڈے کے محلول کا ارتکاز ۴۰ گرام فی لیتر ہے اور ترشے کے ایک سو مکعب سمر کی مکمل تعدیل کے لیے اس کے ۷ مکعب سمر درکار

ہوتے ہیں۔

اب ہمیں معلوم ہے کہ ہائیڈرو کلورک ترشہ اور کاوی سوڈے کے درمیان مندرجۂ ذیل مساوات کے مطابق تعامل ہوتا ہے:۔



$$NaOH + HCl = NaCl + H_2O$$

۴۰ گرام ۳۶٫۵ گرام

یعنی ہائیڈرو کلورک ترشہ کے ۳۶٫۵ گرام کی مکمل تعدیل کے لئے کاوی سوڈے کے ۴۰ گرام درکار ہوتے ہیں

موجودہ تجربے میں ترشے کے ۱۰۰ مکعب سمر کی تعدیل کے لیے کاوی سوڈے کے لا مکعب سمر صرف ہوئے ہیں جن میں کاوی سوڈے کی مقدار $\frac{۴۰ \times لا}{۱۰۰۰}$ گرام ہے۔

لہذا ترشے کی مقدار ۱۰۰ مکعب سمر میں = $\frac{۴۰ \times لا}{۱۰۰۰} \times \frac{۳۶٫۵}{۴۰}$ گرام = $\frac{۳۶٫۵ \times لا}{۱۰۰۰}$ گرام

چونکہ ترشے کے محلول کے ۱۰۰ مکعب سمر میں و گرام تجارتی ترشہ حل کیا گیا تھا۔

لہذا و گرام تجارتی ترشے میں HCl کی مقدار = $\frac{۳۶٫۵ \times لا}{۱۰۰۰}$ گرام

یعنی ایک سو گرام تجارتی ترشے میں HCl کی مقدار = $\frac{۳۶٫۵ \times لا}{۱۰۰۰} \times \frac{۱۰۰}{و} = \frac{۳۶٫۵ \times لا}{و \times ۱۰}$ گرام

معیاری محلول

جیسا کہ اوپر کے بیان سے ظاہر ہے حجمی تشریح کے لیے کسی ایسے محلول کا ہونا ضروری ہے جس کی طاقت معلوم ہو۔ اس معلوم طاقت (یا ارتکاز) کے محلول کو معیاری محلول کہتے ہیں۔ یوں تو ہر معیاری محلول سے کام لیا جا سکتا ہے مگر حساب میں سہولت کی خاطر عموماً طبعی (ط)، نصف طبعی ($\frac{ط}{۲}$)، عشر طبعی ($\frac{ط}{۱۰}$) وغیرہ محلول استعمال کیے جاتے ہیں۔ طبعی محلول سے مراد وہ محلول ہے جس کے ایک لیتر

(ایک ہزار مکعب سمر) میں کسی شے کا گرام معادل (وزن معادل گراموں میں) حل ہوا ہو۔ عناصر کی صورت میں وزن معادل کی تعریف اس سے پیشتر کی جاچکی ہے (صفحہ ۴۹) اس سے عنصر کی وہ مقدار مراد ہے جو ایک گرام ہائیڈروجن یا ۸ گرام آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے یا اُسے ہٹا دیتی ہے۔ ترشوں کی صورت میں وزن معادل سے ترشے کی وہ مقدار (گراموں میں) مراد ہے جس میں ایک گرام قابل ہٹاؤ ہائیڈروجن موجود ہو۔ مثلاً سلفیورک ترشے کے سالمی وزن میں اس کے ضابطہ (H_2SO_4) کے مطابق ہائیڈروجن کے دو جوہر یعنی دو گرام موجود ہوتے ہیں۔ لہذا سلفیورک ترشے کا وزنِ معادل اس کے سالمی وزن کا نصف ہوگا۔ ہائیڈروکلورک ترشے کے سالمی وزن میں اس کے ضابطے (HCl) کے مطابق ہائیڈروجن کا صرف ایک جوہر موجود ہے۔ لہذا ہائیڈروکلورک ترشے کا وزن معادل اس کے سالمی وزن کے مساوی ہوگا۔ پس

$$\text{ترشے کا وزنِ معادل} = \frac{\text{سالمی وزن}}{\text{اساسیت}}$$

اسی طرح قلیوں کی صورت میں وزن معادل سے قلی کی وہ مقدار مراد ہے جو کسی ترشے کے وزن معادل کی تعدیل کے لیے درکار ہوتی ہے۔ لہذا

$$\text{قلی کا وزن معادل} = \frac{\text{قلی کا وزن سالمہ}}{\text{قلی کی ترشیت}} = \frac{\text{قلی کا وزن سالمہ}}{\text{دھاتی اصلیہ کی گرفت}}$$

علیٰ ہذا القیاس

$$\text{نمک کا وزن معادل} = \frac{\text{نمک کا وزن سالمہ}}{\text{دھاتی اصلیے کی گرفت}}$$

کسی تکسیدی عامل کے وزنِ معادل سے اس کی وہ مقدار مراد ہے جس سے ۸ گرام آکسیجن حاصل ہو سکتی ہو۔ اور قابل تکسید شئے کا وزن معادل اس کا وہ وزن ہے جس کی مکمل تکسید کے لئے آکسیجن کے ۸ گرام درکار ہوتے ہوں۔

مثالیں آگے چل کر بیان کی جائینگی۔

اگر محلول کے دو لیتر میں کسی شے کا ایک گرام معادل یا ایک لیتر میں نصف گرام معادل موجود ہے تو وہ محلول نصف طبعی (ط/۲ یا ۵ء۰×ط) ہے۔ اسی طرح اگر دس لیتر میں ایک گرام معادل یا ایک لیتر میں گرام معادل کا دسواں حصہ موجود ہے تو محلول عشر طبعی (ط/۱۰ یا ۱ء۰×ط) ہے۔ غرضکہ اگر ع گرام معادل ایک لیتر میں موجود ہوں تو محلول ع × ط ہوگا۔

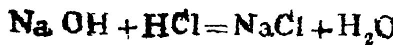
اگر کسی محلول کے متعلق یہ معلوم ہو کہ اس کے ایک لیتر میں حل شدہ شے کے کتنے گرام موجود ہیں تو اس سے آسانی سے گرام معادل فی لیتر یعنی ع کی قیمت محسوب ہو سکتی ہے۔

$$\text{ع} = \frac{\text{محلول کے ایک لیتر میں حل شدہ شے کے گراموں کی تعداد}}{\text{حل شدہ شے کا وزنِ معادل گراموں میں}}$$

ع کو محلول کی طبعیت کہتے ہیں۔

مساوی طبعی محلول ایک دوسرے کے متعادل ہوتے ہیں۔ مثلاً ترشے کے طبعی محلول کا ایک مکعب سمر قلی کے طبعی محلول کے ایک مکعب سمر کی تعدیل کرتا ہے

طبعیت کی مدد سے حساب:۔ تعادل



$$NaOH + HCl = NaCl + H_2O$$

میں ترشے کا ایک معادل قلی کے ایک معادل کی تعدیل کرتا ہے۔ اگر ان دونوں اشیا کے طبعی محلول استعمال کیے جائیں تو ترشے کا ایک حجم مساوی الحجم قلی کی تعدیل کریگا۔ اب اگر ترشہ اور قلی کی طاقتیں مختلف ہوں تو پھر حسبِ ذیل رشتے حاصل ہونگے۔

ترشے کے $\frac{ط}{۱}$ محلول کا ۱ مکعب سمر = قلی کے $\frac{ط}{۲}$ محلول کے ۲ مکعب سمر

〃　〃　〃　=　〃　$\frac{ط}{۵}$　〃　۵　〃

〃　〃　〃　=　〃　$\frac{ط}{۱۰}$　〃　۱۰　〃

〃　〃　〃　=　〃　$\frac{ط}{۲۰}$　〃　۲۰　〃

جس سے ظاہر ہے کہ ہر صورت میں

ترشے کی طبعی طاقت × ترشے کا حجم = قلی کی طبعی طاقت × قلی کا حجم

اس مساوات میں ۴ جز ہیں۔ قلی کی طاقت معلوم ہو اور معائرے سے یہ دریافت کر لیا جائے کہ ترشے کے معین حجم (مثلاً ۱۰ یا ۲۰ مکعب سمر) کے لیے قلی کا کتنا حجم ٹھیک ٹھیک درکار ہے تو تین جزو معلوم ہو جاتے ہیں اور چوتھا جزو یعنی ترشے کی طاقت محسوب کی جا سکتی ہے۔

فرض کرو کہ ۱۰ گرام تجارتی ہائیڈروکلورک ترشے کو حل کر کے ۱۰۰۰ مکعب سمر محلول بنایا گیا۔

تجارتی ترشے کے محلول کی طاقت = ۱۰ گرام فی لیٹر ہوگی۔

اب یہ بھی فرض کرو کہ اس ترشے کے ۲۰ مکعب سمر کی تعدیل میں $\frac{ط}{۵}$ کاوی سوڈے کے ۸٫۵ مکعب سمر صرف ہوئے۔ ان اعداد کو اوپر کی مساوات میں درج کرنے سے

ترشے کی طبعی طاقت = $\frac{\text{قلی کا حجم}}{\text{ترشے کا حجم}}$ × قلی کی طبعی طاقت = $\frac{۸٫۵}{۲۰} \times \frac{ط}{۵}$ = ۸٫۵ $\frac{ط}{۱۰۰}$

لیکن چونکہ ترشے کے طبعی محلول ($\frac{ط}{۱}$) میں فی لیٹر HCl کے ۳۶٫۵ گرام حل شدہ ہوتے ہیں اس لیے زیر تجربہ محلول میں خالص ترشے کی مقدار = ۸٫۵ × $\frac{۳۶٫۵}{۱۰۰}$ گرام فی لیٹر ہوگی مگر اسی محلول میں تجارتی ترشے کی مقدار ۱۰ گرام ہے۔

لہٰذا تجارتی ترشے میں خالص HCl کا تناسب = $\left(8.5 \times \frac{36.5}{1000}\right) \times \frac{100}{10.2}$ %

نمایندے

حجمی تشریح کی کامیابی کے لیے یہ ضروری ہے کہ تعامل مکمل ہو اور اس کی تکمیل کا لمحہ صاف طور پر ظاہر ہو جائے۔ بعض صورتوں میں تعامل کی تکمیل خود متعامل اشیا کے تغیر سے ظاہر ہو جاتی ہے۔ لیکن اکثر مرتبہ متعامل آمیزے میں کسی اور شے کی تھوڑی سی مقدار ملانے کی ضرورت پڑتی ہے جو اصل تعامل پر اثر ڈالے بغیر اپنے رنگ کے تغیر سے تعامل کے انجام کا پتہ دے دیتی ہے۔ اس شے کو حجمی تشریح میں نمایندہ کے نام سے موسوم کیا جاتا ہے۔ اس کی ایک مثال فنالف تھیالین ہے جسے عموماً ترشوں اور قلیوں کی تعدیل میں استعمال کیا جاتا ہے۔ ترشئی محلول میں اگر اس کا ایک قطرہ ملا دیا جائے تو کوئی رنگ ظاہر نہیں ہوتا۔ لیکن جب آمیزے میں قلی کی اتنی مقدار ڈال دی جاتی ہے کہ ترشے کی تعدیل مکمل ہو جاتی ہے اور محلول خفیف طور پر قلوی ہو جاتا ہے تو اس وقت محلول کا رنگ گلابی ہو جاتا ہے۔ ترشوں اور قلیوں کے معروف نمایندوں کے نام، رنگ اور استعمال کی شرائط حسب ذیل ہیں۔ دوسرے نمایندوں کا بیان مناسب موقع پر کیا جائیگا۔

نام	رنگ ترشئی محلول میں	رنگ قلوی محلول میں	رنگ تعدیلی محلول میں	شرائط استعمال
۱۔ لٹمس	سرخ	نیلا	•	تمام ترشوں اور قلیوں کے لیے موزوں ہے۔ کاربونیٹس کی موجودگی میں ناقابل اطمینان۔
۲۔ میتھائل نارنجی	ہلکا سرخ	زرد	نارنجی	طاقتور ترشوں کے لیے موزوں ہے کاربونیٹس کی موجودگی میں استعمال کیا جاسکتا ہے۔ خفیف مقدار

نام	رنگ ترشی محلول میں	رنگ قلوی محلول میں	رنگ تعدیلی محلول میں	شرائط استعمال
۳۔ فینال تھیالین	بے رنگ	گلابی	بے رنگ	(۱ فیصد آبی محلول کا ایک قطرہ) لینی چاہیے۔ طاقتور قلیوں کے لیے موزوں ہے۔ کاربونیٹس اور امونیم مرکبات کی صورت میں ناقابل اطمینان۔ ایک فیصد الکحلی محلول کے تین چار قطرے استعمال کرنے چاہییں۔

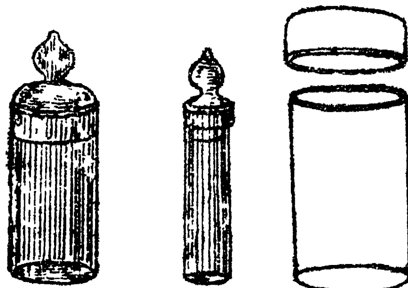
آلات

حجمی تشریح میں جن آلات سے کام لیا جاتا ہے اُن میں سے مندرجۂ ذیل خاص طور پر قابلِ ذکر ہیں۔

(۱) ترازو (۲) تولنے کی بوتلیں (۳) ناپنے کی صراحیاں اور استوانیاں (۴) ظرفک (۵) نالچے۔

(۱) کیمیائی ترازو کی بناوٹ اور اس کا طریق استعمال اس سے قبل بیان ہو چکا ہے (صفحہ ۱ تا ۹)

(۲) محلول بنانے کے لیے اشیا کو شیشے کی ڈاٹ دار بوتلوں میں جنھیں تولنے کی بوتلیں کہتے ہیں رکھ کر تولا جاتا ہے۔ اس قسم کی بوتلوں کے چند نمونے شکل ۴۹ میں



شکل ۴۹۔ تولنے کی بوتلیں

دکھائے گئے ہیں۔ بعض مرتبہ تولنے کے لیے شیشۂ ساعت بھی استعمال کیا جاتا ہے۔
(۴) محلول کے حجم کو ایک معیّن حد تک لانے کے لیے ایسے ظروف کی ضرورت پڑتی ہے جن کا حجم نہایت صحت کے ساتھ معلوم ہو۔ اس غرض کے لیے عموماً ناپنے کی صراحی استعمال کی جاتی ہے جس کی تصویر شکل ۵۰ میں دکھائی گئی ہے۔

شکل ۵۰۔ ناپنے کی صراحی۔ درجے دار استوانی۔ ظرفک اور نالچہ

اس صراحی کی گردن لمبی اور پتلی ہوتی ہے اور اس پر ایک نشان کندہ ہوتا ہے۔ اس نشان تک صراحی میں مائع کا جتنا حجم سما سکتا ہے وہ اس کے پہلو پر لکھا ہوتا ہے۔ زیادہ تر پچاس، ایک سو، دو سو پچاس، پانچ سو اور ایک ہزار مکعب سمر گنجایش کی صراحیوں سے کام لیا جاتا ہے۔ یہ امر ذہن نشین رہنا چاہیے کہ صراحی کی گنجایش صرف اسی تپش کے لیے صحیح ہے جس پر اس کی درجہ بندی کی گئی ہے اور جو عموماً اس کے پہلو پر لکھی ہوتی ہے۔ اگر صراحی استعمال کرتے وقت مائع کی تپش اس تپش سے جو عموماً ۱۵ درجہ ہوتی ہے مختلف ہے تو پیمایش کردہ حجم حقیقی حجم سے کچھ ذرا سا کم و بیش ہوگا۔ یہ کمی یا بیشی اس قدر خفیف ہوتی ہے کہ معمولی تجربوں میں اسے نظر انداز کیا جا سکتا ہے۔ اگر پیمایش میں بہت زیادہ صحت کا خیال ہو تو صراحی کی تعییر سے اس خطا کا تعیّن کر لینا چاہیے۔ اس غرض کے لیے پہلے صراحی کو خالی تولا جاتا ہے اور پھر کشیدی پانی سے نشان تک بھر کر دوبارہ

تولا جاتا ہے۔ دونوں کے فرق سے پانی کا وزن معلوم ہو جاتا ہے۔ پھر پانی کی تپش معلوم کی جاتی ہے اس تپش پر پانی کی کثافت مستقلوں کی جدول سے دیکھ کر ٹھیک ٹھیک حجم محسوب کر لیا جاتا ہے۔

حجم کی تقریبی تخمین کے لیے ناپنے کی استوانی جسے درجے دار استوانی بھی کہتے ہیں استعمال کی جاتی ہے۔ اس سے مطلوبہ حجم بآسانی ناپا جا سکتا ہے۔ [شکل ۵۰]۔

(۴) ظرفک کے ذریعے مائع کی کوئی سی مقدار حسب ضرورت ناپ کر استعمال کی جا سکتی ہے۔ یہ شیشے کی درجے دار نلی ہے جس کے پیندے میں شیشے کی ڈاٹ لگی ہوتی ہے (شکل ۵۰)۔ اوپر کے سرے کے قریب سے نیچے کی طرف مکعب سمروں کے نشان لگے ہوتے ہیں اور عام طور پر ہر مکعب سمر دس حصوں میں منقسم ہوتا ہے۔ حجمی تشریح میں بیشتر پچاس مکعب سمر والے ظرفک استعمال کیے جاتے ہیں۔ استعمال کرتے وقت ظرفک کو استادہ میں سیدھا رکھا جاتا ہے اور قیف کے ذریعے اس میں مائع ڈال دیا جاتا ہے۔ پھر تھوڑے وقفے کے لیے ڈاٹ کھول دی جاتی ہے تاکہ مائع ڈاٹ کے نیچے پیندے کی نوک تک اتر آئے۔ مائع کی سطح کے مقابل حجم کا درجہ ایک مرتبہ مائع نکالنے سے قبل اور دوسری مرتبہ مائع نکالنے کے بعد پڑھ لیا جاتا ہے۔ دونوں کا فرق نکلے ہوئے مائع کا حجم ہے۔ ظرفک پڑھتے وقت مشاہد کی آنکھ مائع کی سطح کے عین مقابل ہونی چاہیے۔ اور نگاہ ہمیشہ مائع کی ہلالی سطح کے پیندے یا چوٹی پر رہنی چاہیے۔ بے رنگ محلولوں کی صورت میں عموماً ہلالی سطح کا پیندا اور رنگین محلولوں (پوٹاسیم پرمینگنیٹ کا محلول) کی صورت میں اس کی چوٹی پیش نظر رکھی جاتی ہے۔ سطح کے عین پیچھے سفید کاغذ رکھنے سے پڑھنے میں بہت سہولت پیدا ہو جاتی ہے۔

بعض مرتبہ ظرفک میں شیشے کی ڈاٹ کے بجائے ربر کی چھوٹی سی نلی اور چٹکی لگی ہوتی ہے۔ چٹکی کے بجائے ربر کی نلی کے اندر شیشے کی سلاخ کا ایک چھوٹا سا ٹکڑا اٹھا دیا جاتا ہے۔ اس قسم کے ربر کی نلی والے ظرفک بخوبی کام دیتے ہیں مگر تکسیدی مائعات مثلاً پوٹاسیم پرمینگنیٹ کے محلول کے لیے ان کا استعمال

درست نہیں۔

(۵) نالچہ ظروف میں سے مائعات کی متعین مقداریں نکالنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ شیشے کی لمبی سی نلی ہے جس کا نچلا سرا باریک ہوتا ہے اور جس کے درمیانی حصے میں عام طور پر ایک جوف ہوتا ہے (شکل نمبر ۵)۔ نلی کے بالائی حصے میں گول نشان کھدا ہوتا ہے۔ اس نشان تک نالچے کی گنجایش نالچے پر لکھی ہوتی ہے۔ مائع نکالتے وقت نالچے کے باریک سرے کو مائع کے اندر ڈبو دیا جاتا ہے اور اوپر کے سرے کو ہونٹوں میں دبا کر مائع کو نالچے میں کھینچ لیا جاتا ہے۔ جب مائع نشان سے کچھ اوپر تک چڑھ آتا ہے تو بالائی سرے کو فوراً انگلی سے بند کر کے نالچے کو اوپر اٹھا لیا جاتا ہے۔ اب انگلی کو آہستہ آہستہ سرکانے سے نالچے کے اندر تھوڑی سی ہوا داخل ہو جاتی ہے جس سے مائع کی سطح نیچے اتر آتی ہے۔ جب سطح عین نشان تک پہنچ جاتی ہے تو انگلی کو زور سے دبا کر نالچہ کو مائع والے ظرف سے نکال لیا جاتا ہے اور کسی دوسرے ظرف میں خالی کر دیا جاتا ہے۔ خالی کرتے وقت ذرا سا مائع نلی کے باریک سرے میں اٹکا رہتا ہے۔ جب نکاس موقوف ہو جائے تو نلی کے باریک سرے کو خارج شدہ مائع کی سطح سے چھو لینا چاہیے۔ اس کے بعد نلی کے سرے میں جو چند قطرے باقی رہ جاتے ہیں وہ نظر انداز کیے جاتے ہیں ان قطروں کو پھونک کر نکالنے کی کوشش نہ کی جائے۔

ہدایت:- حجمی آلات کی صفائی نہایت ضروری ہے۔ آلہ کو پہلے کاوی پوٹاش کے طاقتور محلول سے دھو لیا جائے۔ اس کے بعد اس میں طاقتور سلفیورک ترشہ اور پوٹاسیم ڈائی کرومیٹ کا آمیزہ ڈال دیا جائے۔ اور چند دقیقوں تک اسی طرح رہنے دیا جائے۔ پھر محلول کو نکال کر دو تین مرتبہ پانی سے دھو لیا جائے۔

حجمی تشریح کے مختلف طریقے

تعامل کی نوعیت کے اعتبار سے حجمی تشریح کے حسب ذیل قاعدے قرار دیے جا سکتے ہیں۔

(۱) تعدیل کا قاعدہ۔ (ترشہ پیمائی اور قلی پیمائی)

(۲) تکسید کا قاعدہ۔ مثال۔ پوٹاسیم پرمینگنیٹ کے ذریعے فیرس لوہے کی تخمین

(۳) ترسیب کا قاعدہ۔ مثال۔ سلور نائٹریٹ کے ذریعے کلورین کے رواںوں کی تخمین۔

(۴) آیوڈین پیمائی۔ مثال۔ کلورینی پانی میں کلورین کی تخمین۔

اس جگہ ان میں سے ہر ایک طریقے کی چند سادہ مثالیں بتائی جائینگی۔

فصل (۲۵)

ترشہ پیمائی اور قلی پیمائی

ترشوں اور قلیوں کے معیاری محلولوں کی تیاری :-

بعض صورتوں میں معیاری محلول کی تیاری کے لیے خالص شے کی مقدار مطلوبہ کو صحیح صحیح تول کر کشیدی پانی میں حل کر لیا جاتا ہے اور محلول کو معیّن حجم تک لایا جاتا ہے۔ مگر بعض مرتبہ یہ راست طریقہ اختیار نہیں کیا جا سکتا خاص کر جب کہ شے کی تخلیص کے متعلق شبہ ہو یا نمگیر ہونے کی وجہ سے اس کا صحیح صحیح تولنا بہت دشوار ہو۔ ایسی صورت میں شئے کا تقریبی وزن لے کر محلول تیار کر لیا جاتا ہے اور کسی معلوم طاقت کے محلول سے مقابلہ کر کے اسے معیاری بنا لیا جاتا ہے۔

آکسیلک ترشے اور سوڈیم کاربونیٹ کے معیاری محلول پہلے طریقے سے تیار کیے جاتے ہیں۔ اور ان سے باقی ماندہ قلیوں اور ترشوں کی معیار سازی میں مدد لی جاتی ہے۔ آکسیلک ترشے کے معیاری محلول کی تیاری نسبتہً زیادہ آسان ہے اس لیے مبتدی کو اسی سے حجمی تشریح کی ابتدا کرنی چاہیے۔

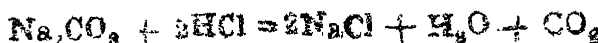
آکسیلک ترشے کے عشر طبعی محلول کی تیاری :—

تجربہ (۱) قلمی آکسیلک ترشے کا وزن سالمہ اس کے سالمی ضابطے ($C_2H_2O_4.2H_2O$) کے مطابق ۱۲۶ ہے۔ چونکہ یہ دو اساسی ترشہ ہے اس لیے اس کا وزن معادل وزن سالمہ کا نصف یعنی ۶۳ ہے۔ بنا بریں اس کے عشر طبعی محلول کے ایک لیٹر کے لیے ۶.۳ گرام اور ۲۵۰ مکعب سمر کے لیے اس کا چوتھائی حصہ یعنی ۱.۵۷۵ گرام درکار ہوں گے۔

قلمی آکسیلک ترشے کے ۱.۵۷۵ گرام ٹھیک ٹھیک تول کر انھیں تقریباً ایک سو پچاس مکعب سمر کشیدی پانی میں حل کرو۔ جب قلمیں پوری طرح حل ہو جائیں تو محلول کو دو سو پچاس مکعب سمر گنجائش کی ناپنے کی صراحی میں منتقل کر دو۔ منقارہ سے صراحی میں منتقل کرنے کے بعد محلول کا کچھ حصہ منقارے کے پہلوؤں سے چمٹا رہتا ہے، اس لیے منقارے کو دو تین مرتبہ کشیدی پانی سے کھنگال کر پانی کو صراحی میں لے لینا چاہیے۔ اس کے بعد صراحی میں مزید کشیدی پانی ڈال کر محلول کو نشان تک لے آؤ اور صراحی کو ہلا کر محلول کو اچھی طرح ملا لو۔ قلموں کو پہلے منقارے میں حل کرنے اور پھر محلول کو صراحی میں منتقل کرنے کے بجائے انھیں راست قیف کے ذریعے صراحی میں ڈال کر حل کیا جا سکتا ہے۔

سوڈیم کاربونیٹ کے عشر طبعی محلول کی تیاری :—

تجربہ (۲) بلیدہ سوڈیم کاربونیٹ (Na_2CO_3) کا وزن سالمہ ۱۰۶ ہے اور چونکہ اس کا ایک سالمہ ایک اساسی ترشے مثلاً ہائیڈروکلورک ترشے کے دو سالمات کے ساتھ تعامل کرتا ہے اس لیے اس کا وزن معادل وزن سالمہ کا نصف یعنی ۵۳ ہے۔



$$Na_2CO_3 + 2HCl = 2NaCl + H_2O + CO_2$$

لہٰذا عشر طبعی محلول کے ایک لیٹر میں اس کے ۳ء۵ گرام اور ۲۵۰ مکعب سمر میں ۳۲۵ء۱ گرام موجود ہونے چاہییں۔

خالص نابیدہ سوڈیم بائی کاربونیٹ کی تھوڑی سی مقدار (تقریباً ۵ یا ۶ گرام) کو چینی کی صاف پیالی میں لے کر گرم کرو۔ گرم کرتے وقت سفوف کو شیشے کی سلاخ سے ہلاتے رہو اور اس بات کا خیال رکھو کہ وہ پگھلنے نہ پائے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہو جاتی ہے اور خالص سوڈیم کاربونیٹ باقی رہ جاتا ہے۔ کچھ دیر بعد پیالی کو خشکالے میں رکھ کر ٹھنڈا کرو اور پھر تول لو۔ اس عمل کو دہراؤ یہاں تک کہ پیالی کا وزن مستقل ہو جائے۔ اب اس سفوف کے ۳۲۵ء۱ گرام کو شیشۂ ساعت پر ٹھیک ٹھیک تول کر گرم کشیدی پانی میں حل کرو اور ٹھنڈا ہونے کے بعد محلول کو ۲۵۰ مکعب سمر گنجائش کی صراحی میں منتقل کر دو۔ پھر مزید کشیدی پانی ملا کر محلول کو نشان تک لے آؤ اور خوب ہلا کر ملا لو۔ سفوف کو قیف کے ذریعے راست صراحی میں ڈال کر حل کیا جا سکتا ہے۔ لیکن صراحی میں پہلے سے کچھ کشیدی پانی موجود ہونا چاہیے اور سفوف ڈالتے ہی اسے خوب زور سے ہلانا چاہیے تاکہ آبیدہ نمک جو بہت دیر میں حل ہوتا ہے نہ بننے پائے۔

سوڈیم ہائیڈر اکسائیڈ کے $\frac{1}{10}$ محلول کی تیاری:—

تجربہ (۳)۔ سوڈیم ہائیڈر اکسائیڈ ہوا سے بہت جلد رطوبت جذب کرتا ہے، اس لیے اس کا ٹھیک ٹھیک تولنا بہت دشوار ہے۔ اس کا معیاری محلول بالواسطہ کسی معیاری ترشے سے مقابلہ کر کے تیار کیا جاتا ہے۔ چونکہ اس کا ایک سالمہ ہائیڈروکلورک ترشے کے ایک سالمے سے تعامل کرتا ہے اس لیے اس کا وزن معادل اس کے وزن سالمہ یعنی ۴۰ کے مساوی ہے۔ لہٰذا اس کے عشر طبعی محلول میں فی لیٹر ۴ گرام سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ موجود ہونا چاہیے۔



$$NaOH + HCl = NaCl + H_2O$$

۴۰　　　۳۶٫۵

تقریباً ۴ گرام سے کچھ زیادہ کاوی سوڈا شیشۂ ساعت پر تول کر پانی میں حل کرو۔ اور جب محلول ٹھنڈا ہو جائے تو اسے ایک لیٹر کی صراحی میں منتقل کر کے نشان تک لے آؤ۔ یہ محلول عشر طبعی محلول سے کسی قدر زیادہ طاقتور ہوگا۔ صحیح طاقت معلوم کرنے کے لیے آکسیلک ترشے کے عشر طبعی محلول سے اس کا مقابلہ کرو۔ اس غرض کے لیے ترشے کو ظرفک میں ڈالو اور محلول کی سطح کا محل پڑھ لو۔ محلول ڈالنے سے قبل ظرفک کو پہلے کشیدی پانی سے اور پھر ترشے کے محلول سے دھو کر صاف کر لینا چاہیے۔ اس کے بعد سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کے محلول کے ۲۰ مکعب سمر ناپچے کے ذریعے ایک صاف مخروطی صراحی میں منتقل کرو۔ ظرفک کی طرح ناپچہ کو بھی استعمال سے قبل پہلے کشیدی پانی سے اور پھر سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کے محلول سے دھو لینا چاہیے۔ مخروطی صراحی میں فینالف تھیالین کے ایک دو قطرے ڈال کر ظرفک سے آہستہ آہستہ ترشہ گراتے جاؤ یہاں تک کہ صراحی میں محلول کا رنگ جو نمایندہ ڈالنے پر گلابی ہو گیا تھا عین زائل ہو جائے۔ اس وقت ظرفک کو پھر پڑھ لو۔ ظرفک کی دونوں قراءتوں کا فرق صرف شدہ ترشے کا حجم ہے۔ اب مخروطی صراحی کے مافیہ کو پھینک کر اسے کشیدی پانی سے دھو لو۔ اور ۲۰ مکعب سمر سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کا محلول لے کر دوبارہ ترشے سے تعدیل کرو۔ یہ عمل دہراؤ یہاں تک کہ دو ایسے نتائج مترتب ہو جائیں جو ایک دوسرے سے کچھ زیادہ مختلف نہ ہوں۔ ان دونوں کا اوسط لے کر حسب ذیل طریقے سے سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کے محلول کی طاقت محسوب کرو:-

تعدیل کی مساوات حسب ذیل ہے۔



$$C_2H_2O_4 + 2NaOH = C_2O_4Na_2 + 2H_2O$$

۹۰　　　۸۰

جس سے یہ ظاہر ہے کہ ۸۰ گرام سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کی تعدیل کے لیے

۹۰ گرام نابیدہ آکسیلک ترشہ درکار ہوتا ہے۔

فرض کرو کہ موجودہ تجربے میں ۲۰ مکعب سمر سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کے محلول کی تعدیل کے لیے صرف شدہ ترشے کا اوسط حجم لا مکعب سمر ہے۔

چونکہ آکسیلک ترشے کا محلول ط/۱۰ ہے اس لیے اس کے ایک لیٹر میں ترشے کی مقدار ۴٫۵ گرام اور لا مکعب سمر میں (لا × ۴٫۵)/۱۰۰۰ گرام ہے۔

۹۰ گرام آکسیلک ترشہ ۸۰ گرام سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کی تعدیل کرتا ہے۔

لہذا (لا × ۴٫۵)/۱۰۰۰ گرام آکسیلک ترشہ ۸۰/۹۰ × (لا × ۴٫۵)/۱۰۰۰ گرام سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کی تعدیل کے لیے درکار ہوگا۔

پس ۲۰ مکعب سمر سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کے محلول میں سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کی مقدار = ۸۰/۹۰ × (لا × ۴٫۵)/۱۰۰۰ = (لا × ۴)/۱۰۰۰ گرام

لہذا ایک مکعب سمر سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کے محلول میں سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کی مقدار = (لا × ۴)/(۱۰۰۰ × ۲۰) گرام۔

طریق استدلال کو بدل کر یوں کہا جاسکتا ہے کہ چونکہ ترشوں اور قلیوں کے مساوی طبعی محلول ایک دوسرے کے معادل ہیں اس لیے اگر دونوں محلول عشر طبعی ہوتے تو تعدیل کے لیے دونوں کے لا مکعب سمر درکار ہوتے۔ مگر موجودہ صورت میں سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کے محلول کے ۲۰ مکعب سمر ط/۱۰ آکسیلک ترشے کے لا مکعب سمر کی تعدیل کرتے ہیں۔ لہذا سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کے موجودہ محلول کے ۲۰ مکعب سمر میں سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کی مقدار اتنی ہے جتنی کہ اس کے ط/۱۰ محلول کے لا مکعب سمر میں ہوتی ہے مگر ط/۱۰ سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کے لا مکعب سمر میں سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کی مقدار

= (لا × ۴)/۱۰۰۰ گرام

لہٰذا موجودہ محلول کے ۲۰ مکعب سمر میں سوڈیم ہائیڈراکسائیڈ کی مقدار = $\frac{۴ \times لا}{۱۰۰۰}$ گرام

لہٰذا " " ایک مکعب سمر " " " = $\frac{۴ \times لا}{۲۰ \times ۱۰۰۰}$ گرام

اگر سوڈیم ہائیڈراکسائیڈ کا محلول عشر طبعی سے زیادہ طاقتور ہے تو لا قیمت میں ۲۰ مکعب سمر سے زائد ہوگا۔ اب اگر اس محلول کے ۲۰ مکعب سمر لیکر اس میں اس قدر کشیدی پانی ملا دیا جائے کہ محلول کا حجم لا مکعب سمر ہو جائے تو وہ ٹھیک عشر طبعی محلول بن جائیگا۔

لہٰذا عشر طبعی بنانے کے لیے سوڈیم ہائیڈرکسائیڈ کے محلول کے ہر بیس مکعب سمر کے لیے زائد پانی کی مقدار = لا ــ ۲۰ مکعب سمر

اور محلول کے ح مکعب سمر کے لیے زائد پانی کی مقدار = $\frac{(لا - ۲۰) \times ح}{۲۰}$ مکعب سمر

اگر عشر طبعی محلول کا ایک لیتر مطلوب ہو تو $\frac{۲۰}{لا} \times ۱۰۰۰$ مکعب سمر محلول ناپ کر ایک لیتر کی صراحی میں ڈالو اور کشیدی پانی ملا کر محلول کا حجم ٹھیک ایک لیتر تک لے آؤ۔

$\frac{ط}{۱۰}$ سلفیورک ترشے کی تیاری ($\frac{ط}{۱۰}$ سوڈیم کاربونیٹ کی مدد سے):

تجربہ (۴۲)۔ ۵ مکعب سمر طاقتور سلفیورک ترشہ ناپ کر اسے ایک لیتر کشیدی پانی میں احتیاط سے آہستہ آہستہ ملاؤ۔ جب محلول ٹھنڈا ہو جائے تو صراحی میں منتقل کر کے اسے خوب اچھی طرح ہلاؤ۔ اس محلول کو قطرفک میں لے کر $\frac{ط}{۱۰}$ سوڈیم کاربونیٹ سے اس کا معیار دریافت کرو۔ آخرالذکر محلول کے ۲۰ مکعب سمر ناپچے کے ذریعے مخروطی صراحی میں منتقل کرو اور میتھائل نارنجی کے محلول کا ایک قطرہ ملا کر قطرفک سے اس قدر ترشہ گراؤ کہ صراحی میں محلول کا رنگ عین سرخ ہو جائے۔ اس تعدیل کے عمل کو کئی بار

ٹھہراؤ اور ان تمام احتیاطوں سے کام لو جن کا ذکر اوپر کیا جا چکا ہے۔

فرض کرو کہ ۲۰ مکعب سمر $\frac{N}{2}$ سوڈیم کاربونیٹ کی تعدیل کے لیے ترشے کے محلول کے لا مکعب سمر صرف ہوتے ہیں۔

ترشے کے محلول کے لا مکعب سمر میں اسی قدر سلفیورک ترشہ موجود ہے جتنا کہ اس کے $\frac{N}{2}$ محلول کے ۲۰ مکعب سمر میں ہوتا ہے۔

چونکہ سلفیورک ترشے کا وزن معادل ۴۹ ہے۔

لہٰذا لا مکعب سمر ترشے کے محلول میں سلفیورک ترشے کی مقدار = $\frac{۴۹ \times ۲۰}{۱۰۰}$ گرام

لہٰذا ایک مکعب سمر " " " " " = $\frac{۴۹ \times ۲۰}{۱۰۰۰ \times لا}$ گرام

اگر ترشے کا محلول $\frac{N}{2}$ سے زیادہ طاقتور ہے تو لا قیمت میں ۲۰ مکعب سمر سے کم ہوگا۔ اور محلول کو ٹھیک عشر طبعی بنانے کے لیے اس کے ہر لا مکعب سمر میں ۲۰-لا مکعب سمر کشیدہ پانی ملانے کی ضرورت ہوگی۔

اگر عشر طبعی محلول کا ایک لیٹر مطلوب ہو تو $\frac{لا}{۲۰} \times ۱۰۰۰$ مکعب سمر محلول ناپ کر اسے ایک لیٹر کی صراحی میں ڈالو اور اتنا کشیدہ پانی ملاؤ کہ ٹھیک ایک لیٹر ہو جائے۔

دیے ہوئے سوڈیم کاربونیٹ کے محلول کی طاقت کی تعیین (کاوی سوڈے کے $\frac{N}{2}$ محلول کی مدد سے)۔

تجربہ (۵):- ہلکائے سلفیورک ترشے کو تقریباً پچاس گنا اور ہلکاؤ اور محلول کو خوب ہلا کر ڈالو۔ یہ محلول تقریباً عشر طبعی ہونا چاہیے۔ اسے ظرف میں ڈال کر پہلے ۲۰ مکعب سمر سوڈیم کاربونیٹ اور پھر ۲۰ مکعب سمر کاوی سوڈے سے حسب قاعدہ بالا تعدیل کرو۔ دونوں صورتوں میں پیمائش آرنج ملا یمڈ کے

طور پر استعمال کرو۔

فرض کرو کہ ۲۰ مکعب سمر سوڈیم کاربونیٹ کی تعدیل کے لیے ترشے کے لا مکعب سمر صرف ہوتے ہیں، اور ۲۰ مکعب سمر کاوی سوڈے کی تعدیل کے لیے ترشے کے ما مکعب سمر صرف ہوتے ہیں۔

تو ایک مکعب سمر سلفیورک ترشہ کا محلول $\frac{۲۰}{لا}$ مکعب سمر سوڈیم کاربونیٹ کے محلول کی تعدیل کرتا ہے

اور 〃 〃 〃 〃 〃 $\frac{۲۰}{ما}$ مکعب سمر کاوی سوڈے کے محلول کی تعدیل کرتا ہے

لہذا $\frac{۲۰}{لا}$ مکعب سمر سوڈیم کاربونیٹ $\frac{۲۰}{ما}$ مکعب سمر کاوی سوڈے کے معادل ہے، کیونکہ ان دونوں کی تعدیل کے لیے ترشے کی مساوی مقدار درکار ہوتی ہے، دوسرے الفاظ میں محلولوں کے ان حجموں میں قلیوں کی جو مقداریں موجود ہیں ان میں وہی نسبت پائی جاتی ہے جو ان کے اوزان معادل میں ہے۔

یعنی $\frac{۲۰}{لا}$ × ایک مکعب سمر محلول میں سوڈیم کاربونیٹ کی مقدار : $\frac{۲۰}{ما}$ × ایک مکعب سمر محلول میں کاوی سوڈے کی مقدار =

سوڈیم کاربونیٹ کا وزن معادل : کاوی سوڈے کا وزن معادل

سوڈیم کاربونیٹ اور کاوی سوڈے کے اوزان معادل علی الترتیب ۵۳ اور ۴۰ ہیں اور کاوی سوڈے کے محلول ($\frac{ع}{۱۰}$) کی طاقت ۰۰۴ء گرام فی مکعب سمر ہے۔ اگر سوڈیم کاربونیٹ کے محلول کی طاقت و گرام فی مکعب سمر ہو تو

مندرجۂ بالا رشتے کے مطابق۔

$$\frac{۲۰}{لا} \times و : \frac{۲۰}{ما} \times ۰۰۴ء = ۵۳ : ۴۰$$

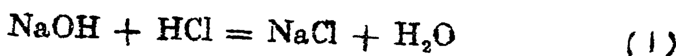
$$یعنی \quad و = \frac{۵۳}{۴۰} \times \frac{۲۰}{ما} \times ۰۰۴ء \times \frac{لا}{۲۰}$$

لہٰذا ایک مکعب سمر سوڈیم کاربونیٹ کے محلول میں سوڈیم کاربونیٹ کی مقدار

= (۵۳/۱۰۰۰ × ۰٫۰۰۴ × ۱۱/۱) گرام

تجربہ (۶) :- سوڈیم ہائیڈراکسائیڈ اور سوڈیم کاربونیٹ کے آمیزے میں دونوں قلیوں کی تخمین۔ (۱/۱۰ ہائیڈروکلورک ترشہ موجود ہے)

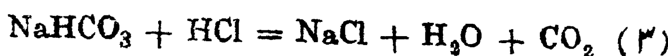
تعدیل کی مساواتیں حسب ذیل ہیں :-



$$NaOH + HCl = NaCl + H_2O \quad (۱)$$



$$Na_2CO_3 + HCl = NaHCO_3 + NaCl \quad (۲)$$



$$NaHCO_3 + HCl = NaCl + H_2O + CO_2 \quad (۳)$$

سوڈیم کاربونیٹ کی تعدیل کے دو مدارج ہیں۔ پہلے سوڈیم کاربونیٹ کا ایک سالمہ ہائیڈروکلورک ترشے کے ایک سالمے سے تعامل کرکے سوڈیم بائی کاربونیٹ بناتا ہے۔ پھر بائی کاربونیٹ کے ایک سالمے اور ہائیڈروکلورک ترشے کے ایک سالمے کے درمیان تعامل ہوتا ہے جس سے سوڈیم کلورائیڈ بنتا ہے۔ سوڈیم بائی کاربونیٹ فنالف تھالین کے رنگ میں تبدیلی پیدا نہیں کرتا۔ اس لیے اگر تعدیل میں یہ بطور نمایندہ موجود ہو تو پہلے تعامل کی تکمیل کے بعد ترشے کے ایک قطرے کے اضافے سے رنگ کٹ جاتا ہے۔ اگر اس موقع پر محلول میں میتھائل آرنج کا ایک قطرہ ملا دیا جائے تو محلول کا رنگ زرد ہو جاتا ہے اور یہ رنگ اس وقت تک قائم رہتا ہے جب تک کہ دوسرا تعامل نقطۂ اختتام تک نہیں پہنچتا۔ اس وقت ترشے کے ایک قطرے کے اضافے سے محلول کا رنگ ہلکا سرخ ہو جاتا ہے۔ اگر محلول میں سوڈیم کاربونیٹ کے علاوہ سوڈیم ہائیڈراکسائیڈ بھی موجود ہو تو سوڈیم ہائیڈراکسائیڈ کی مکمل تعدیل اور سوڈیم کاربونیٹ کی بائی کاربونیٹ میں تبدیلی کے بعد

فنالف تھیالین کا رنگ کٹ جاتا ہے اور محلول میں سوڈیم بائی کاربونیٹ موجود ہوتا ہے جس کی تعدیل میں میتھائیل آرنج بطور نمایندہ استعمال کیا جاسکتا ہے۔

مخروطی صراحی میں قلوی محلول کے ۲۰ مکعب سمر لے کر اس میں فینول تھیالین کے محلول کے تین چار قطرے ملاؤ۔ محلول کا رنگ گلابی ہوجاتا ہے۔ اب ظرنک میں سے $\frac{\text{ط}}{۱۰}$ ہائیڈروکلورک ترشہ آہستہ آہستہ گراتے چلے جاؤ۔ یہاں تک کہ محلول کا رنگ کٹ جائے۔ صرف شدہ ترشے کا حجم لکھ لو۔ اس کے بعد آمیزے میں میتھائیل آرنج کے محلول کا ایک قطرہ ملاؤ۔ محلول اب زرد ہوجاتا ہے۔ ظرنک سے اور ترشہ گراؤ یہاں تک کہ محلول کا رنگ گلابی ہوجائے۔ اس مرتبہ جتنا ترشہ صرف ہوا ہے اس کا حجم علیحدہ درج کرلو۔ یہ عمل دو تین مرتبہ دہراؤ۔

فرض کرو کہ تعدیل میں پہلے مرحلے کے لیے ترشے کے اوسطاً لا مکعب سمر اور دوسرے مرحلے کے لیے ترشے کے اوسطاً ما مکعب سمر صرف ہوتے ہیں، چونکہ سوڈیم کاربونیٹ کی تعدیل کے ہر دو مدارج میں ترشے کی مساوی مقدار صرف ہوتی ہے۔

لہٰذا سوڈیم کاربونیٹ کی مکمل تعدیل کے لیے صرف شدہ ترشے کا حجم = ۲ ما مکعب سمر

اور سوڈیم ہائیڈرآکسائیڈ 〃 〃 〃 〃 〃 = (لا-ما) مکعب سمر

چونکہ ہائیڈروکلورک ترشے کا محلول عشر طبعی ہے، اس لیے

قلوی محلول کی طاقت سوڈیم کاربونیٹ کے اعتبار سے $= \frac{\text{۲ ما}}{۲۰} \times \frac{\text{ط}}{۱۰}$

اور 〃 〃 〃 سوڈیم ہائیڈرآکسائیڈ کے اعتبار سے $= \frac{\text{لا - ما}}{۲۰} \times \frac{\text{ط}}{۱۰}$

پس قلوی محلول کے ایک لیٹر میں سوڈیم کاربونیٹ کی مقدار $= \left(\frac{\text{۲ ما}}{۲۰} \times \text{۵ر۳}\right)$ گرام

اور 〃 〃 〃 〃 سوڈیم ہائیڈرآکسائیڈ کی مقدار $= \left(\frac{\text{لا - ما}}{۲۰} \times ۴\right)$ گرام

تجربہ (۷) :- دیے ہوئے ترشے کے وزن معادل کی تعیین۔

کاوی سوڈے کا عشر طبعی محلول موجود ہے۔

وزنِ معادل کی تعریف کی رو سے کسی ترشے کے وزن معادل سے اس کی وہ مقدار (گراموں میں) مراد ہے جو کاوی سوڈے کے ایک گرام معادل یعنی ۴۰ گرام کی تعدیل کے لیے درکار ہو۔

لہذا اگر ترشے کو وزن کرکے اس کا محلول تیار کرلیا جائے اور کاوی سوڈے کے معیاری محلول سے مقابلہ کرکے دونوں کے متعامل حجم معلوم کرلیے جائیں تو وزنِ معادل آسانی سے محسوب کیا جاسکتا ہے۔

علاوہ ازیں جیسا کہ اس سے قبل بتایا جاچکا ہے کسی محلول کی طبعیت (ط) اور حل شدہ شئے کے وزن معادل میں حسب ذیل رشتہ پایا جاتا ہے۔

$$ط = \frac{\text{محلول کے ایک لیتر میں حل شدہ شئے کا وزن گراموں میں}}{\text{حل شدہ شئے کا وزنِ معادل}}$$

لہذا اگر ترشے کو وزن کرکے اس کا محلول تیار کرلیا جائے اور کاوی سوڈے کے معیاری محلول سے مقابلہ کرکے اس کی طبعیت معلوم کرلی جائے تو مندرجۂ بالا رشتے سے وزن معادل حاصل ہوجاتا ہے۔

دیے ہوئے ترشے کو تولنے کی بوتل میں ٹھیک ٹھیک تول کر کشیدی پانی میں حل کرو اور محلول کو ۲۵۰ مکعب سمر کی صراحی میں منتقل کرکے نشان تک لے آؤ۔ ترشے کا وزن ۲ گرام سے زیادہ نہ ہونا چاہیے۔ اس محلول کو ظرفک میں ڈال کر کاوی سوڈے کے محلول کے ۲۰ مکعب سمر سے اس کا مقابلہ کرو۔ فنالف تھیالین بطور نمایندہ استعمال کرو۔

فرض کرو کہ کاوی سوڈے کے محلول کے ۲۰ مکعب سمر کی تعدیل کے لیے ترشے کے محلول کے لا مکعب سمر درکار ہوتے ہیں اور ترشے کا وزن و گرام ہے۔

۲۰ مکعب سمر $\frac{ط}{۱۰}$ کاوی سوڈے کے محلول میں کاوی سوڈے کی مقدار = $\frac{۲۰ \times ۴}{۱۰۰۰}$ گرام

= $\frac{۲}{۲۵}$ گرام

اور لا مکعب سمر ترشے کے محلول میں ترشے کی مقدار = $\frac{و \times لا}{۲۵۰}$ گرام

لہذا ترشے کی مقدار جو کاوی سوڈے کے ۴۰ گرام کی تعدیل کرتی ہے

یعنی اُس کا وزنِ معادل = $\left(\frac{۲۵}{۲} \times ۴۰ \times \frac{و \times لا}{۲۵۰}\right)$ گرام

= $\left(و \times \frac{لا}{۲۰} \times ۴۰\right)$ گرام

وزنِ معادل محسوب کرنے کا دوسرا طریقہ حسب ذیل ہے:—

لا مکعب سمر ترشے کا محلول = ۲۰ مکعب سمر $\frac{ط}{۱۰}$ کاوی سوڈے کا محلول

لہذا ترشے کے محلول کی طبعیت = $\frac{۲۰}{لا} \times ۰٫۱$

ترشے کے محلول کے ایک لیٹر میں ترشے کا وزن = $و \times ۴$

چونکہ وزنِ معادل = $\frac{\text{ایک لیٹر محلول میں ترشے کا وزن}}{\text{محلول کی طبعیت}}$

لہذا دیے ہوئے ترشے کا وزن معادل = $\left(و \times ۴ \times \frac{لا}{۲۰} \times ۱۰\right)$ گرام

تجربہ (۸):۔ تجارتی امونیم کلورائیڈ میں امونیا کی تخمین ——

کاوی سوڈے کا طبعی محلول اور سلفیورک ترشے کا عشر طبعی محلول موجود ہونا چاہیے۔ نمک کو کاوی سوڈے کے محلول کی معلوم افراط کے ساتھ جوش دینے پر امونیا خارج ہو جاتی ہے۔ اگر امونیا کے اخراج کے بعد

کاوی سوڈے کی افراط معیاری ترشے سے مقابلہ کر کے معلوم کر لی جائے تو صرف شدہ کاوی سوڈے کی مقدار معلوم ہو جاتی ہے جس سے خارج شدہ امونیا کی مقدار مساواتِ ذیل کی مدد سے محسوب کی جا سکتی ہے



$$NH_4Cl + NaOH = NH_3 + NaCl + H_2O$$

۴۰　　۱۷

نمک کو ٹھیک ٹھیک تول کر کشیدی پانی میں حل کرو اور محلول کے حجم کو ایک سو مکعب سمر تک لے آؤ۔ نمک کا وزن دو گرام کے قریب ہونا چاہئیے اس محلول کے ۲۵ مکعب سمر کسی معمولی صراحی میں لے کر اُن میں ط سوڈیم ہائیڈراکسائیڈ کے ۲۵ مکعب سمر ملاؤ اور آمیزے کو یہاں تک جوش دو کہ امونیا پوری طرح خارج ہو جائے۔ اگر ہلدی کا کاغذ صراحی کی بھاپ میں رکھنے پر بھورا نہ ہو تو یہ سمجھ لینا چاہیے کہ امونیا سب کی سب خارج ہو چکی ہے۔ ٹھنڈا ہونے کے بعد محلول کو ۲۵۰ مکعب سمر کی صراحی میں منتقل کرو اور کشیدی پانی ملا کر نشان تک لے آؤ۔ اب اسی محلول کے ۲۵ مکعب سمر لے کر ط/۱۰ سلفیورک ترشے سے تعدیل کرو۔ (نمایندہ فنالف تھیالین) اور دو تین معائروں کے بعد صرف شدہ ترشے کا اوسط حجم لے کر حسبِ ذیل قاعدے سے امونیا کی تخمین کرو۔ اس پورے عمل کو دو تین مرتبہ دہرانا چاہیے :۔

نمک کا وزن ۱۰۰ مکعب سمر محلول میں = و گرام

" " ۲۵ " " " = و/۴ گرام

نمک کے صرف شدہ محلول کا حجم	=	۲۵ مکعب سمر
سوڈیم ہائیڈراکسائیڈ کے طبعی محلول کا حجم	=	۲۵ مکعب سمر
امونیا کے اخراج کے بعد آمیزے کا جملہ حجم	=	۲۵۰ مکعب سمر
اس آمیزے کے ۲۵ مکعب سمر کی تعدیل کے لیے ط/۱۰ سلفیورک ترشے کا حجم	=	لا مکعب سمر

لہٰذا آمیزے کے ۲۵ مکعب سمر میں ط سوڈیم ہائیڈر اکسائیڈ کی افراط = لا/۱۰ مکعب سمر

" " " " ۲۵۰ " " " " " = لا مکعب سمر

" امونیا کے اخراج میں صرف شدہ ط سوڈیم ہائیڈر اکسائیڈ کا حجم = (۲۵-لا) مکعب سمر

" " " " کاوی سوڈے کی مقدار = (۲۵-لا)×۰٫۰۰۴ گرام

تعامل کی مساوات کے مطابق ۴۰ گرام کاوی سوڈے کے عمل سے ۱۷ گرام امونیا خارج ہوتی ہے۔

لہٰذا موجودہ تجربہ میں خارج شدہ امونیا کی مقدار = [۱۷/۴۰ × (۲۵-لا) × ۰٫۰۰۴] گرام

= [۱۷/۱۰۰۰ × (۲۵-لا)] گرام

یہ امونیا و/۴ گرام نمک سے خارج ہوتی ہے۔

لہٰذا ۱۰۰ گرام نمک میں امونیا کی مقدار = [۴/و × ۱۰۰ × ۱۷/۱۰۰۰ × (۲۵-لا)] گرام

ہدایت:۔ اگر ط سوڈیم ہائیڈر اکسائیڈ موجود نہ ہو تو تقریباً طبعی محلول تیار کر کے ط/۱۰ سلفیورک ترشے کے ذریعے اس کی صحیح طاقت معلوم کی جاسکتی ہے۔

تجربہ (۹):۔ دیے ہوئے محلول میں کیلسیم کی تخمین ۔۔۔ ط سوڈیم کاربونیٹ اور ط/۱۰ ہائیڈرو کلورک ترشہ موجود ہے۔

محلول کے متعین حجم میں ط سوڈیم کاربونیٹ بہ افراط ملا کر کیلسیم کی ترسیب کر لی جاتی ہے۔ اگر مقطر میں کسی معیاری ترشے کے مقابلے سے سوڈیم کاربونیٹ کی افراط دریافت کر لی جائے تو صرف شدہ سوڈیم کاربونیٹ کی مقدار معلوم ہو جاتی ہے جس سے ترسیب شدہ کیلسیم کی مقدار مساواتِ ذیل کی مدد سے محسوب کی جاسکتی ہے۔

$$\underset{40}{CaX} + \underset{106}{Na_2CO_3} = CaCO_3 + 2NaX$$

دیے ہوئے محلول کے ۲۵ مکعب سمر مخروطی صراحی میں ڈالو اور ظرفک سے ط سوڈیم کاربونیٹ گراؤ یہاں تک کہ ترسیب مکمل ہو جائے۔ اس کے بعد تقریباً دس یا پندرہ مکعب سمر اور گراؤ کر صرف شدہ سوڈیم کاربونیٹ کا جملہ حجم نوٹ کر لو۔ محلول کو دس منٹ تک جوش دینے کے بعد ۲۵۰ مکعب سمر کے ناپنے کی صراحی میں تقطیر کرو۔ مخروطی صراحی کو کشیدی پانی سے دھو کر دھوون کو احتیاط سے قیف میں لے لو۔ اور رسوب کئی مرتبہ دھونے کے بعد مقطر کا حجم ۲۵۰ مکعب سمر تک لے آؤ۔ اس محلول کے ۲۵ مکعب سمر لے کر ط/۱۰ ہائیڈروکلورک ترشے سے کئی بار مقابلہ کرو (نمائندہ۔ میتھائل آرنج)۔ اس پورے تجربے کو ایک دو مرتبہ دہراؤ اور حاصل شدہ نتائج سے مندرجۂ ذیل طریقے سے کیلسیئم کی مقدار محسوب کرو۔

کیلسیئم کے محلول کا استعمال شدہ حجم = ۲۵ مکعب سمر

ط سوڈیم کاربونیٹ کا حجم جو محلول میں ملایا گیا ہے = لا مکعب سمر

مقطّر کا جملہ حجم = ۲۵۰ مکعب سمر

مقطّر کے ۲۵ مکعب سمر = ما مکعب سمر ط/۱۰ ہائیڈروکلورک ترشہ

لہٰذا مقطّر کے ۲۵ مکعب سمر میں ط سوڈیم کاربونیٹ کی افراط = $\frac{ما}{۱۰}$ مکعب سمر

〃 مقطر کے جملہ حجم میں ط سوڈیم کاربونیٹ کی افراط = $\frac{ما}{۱۰} \times ۱۰ =$ ما مکعب سمر

〃 کیلسیئم کی ترسیب میں صرف شدہ ط سوڈیم کاربونیٹ کا حجم = (لا - ما) مکعب سمر

〃 کیلسیئم کی ترسیب میں صرف شدہ سوڈیم کاربونیٹ کی مقدار = $\frac{۵۳}{۱۰۰۰} \times$ (لا - ما) گرام

تعامل کی مساوات کی رُو سے ۴۰ گرام کیلسیئم کی ترسیب کے لیے ۱۰۶ گرام سوڈیم کاربونیٹ درکار ہوتا ہے۔

لہٰذا دیئے ہوئے محلول کے ۲۵ مکعب سمر میں کیلسیئم کی مقدار = $\frac{۴۰}{۱۰۶} \times \frac{۵۳}{۱۰۰۰}$ (لا - ما) گرام

$= \left(۲۰ \times \frac{لا - ما}{۱۰۰۰}\right)$ گرام

لہٰذا محلول کے ایک سو مکعب سمر میں کیلسیئم کی مقدار = $\left[۴ \times ۲۰ \times \frac{(لا - ما)}{۱۰۰۰}\right]$ گرام

سوالات

ہدایت:۔ تجربہ شروع کرنے سے پہلے طریقِ عمل مختصراً لکھ کر معلّم کو دکھلاؤ۔ معیاری محلول و دیگر ضروریات مددگارِ تجربہ خانے سے طلب کرو۔

(۱) تجارتی بے رنگ سرکے کے ایک سو مکعب سمر میں ایسیٹک ترشے کی مقدار معلوم کرو۔

اشارات:۔ تعدیل کے لیے کاوی سوڈے کا عشر طبعی محلول استعمال کرو۔ نمایندہ ۔ فنائلف تھیالین۔

(۲) تجارتی ہائیڈروکلورک ترشے میں ہائیڈروکلورک ترشے کی فیصد مقدار معلوم کرو۔

(۳) دیے ہوئے نائٹرک ترشے کے محلول کی طاقت معلوم کرو۔

اشارات:۔ سوڈیم کاربونیٹ کا معیاری محلول استعمال کرو۔ نمایندہ۔ میتھائل آرنج۔

(۴) ہائیڈروکلورک ترشے کا $\frac{ط}{۱۵}$ محلول موجود ہے۔ اس کی مدد سے دیے ہوئے سلفیورک ترشے کے محلول کی طاقت معلوم کرو۔

اشارات:۔ کاوی سوڈے کا تقریباً $\frac{ط}{۱۰}$ محلول تیار کر کے دونوں ترشئی محلولوں کا اس سے معائرہ کرو۔ حساب میں وہی طریقہ اختیار کرو جو تجربہ ۵ میں بتادیا گیا ہے۔

(۵) تمھیں ایک ایسا محلول دیا گیا ہے جس میں ہائیڈروکلورک ترشہ اور سلفیورک ترشہ دونوں موجود ہیں۔ اس محلول کے ایک لیتر میں دونوں ترشوں کی جملہ مقدار ۹ گرام ہے۔ ہر ایک ترشے کی مقدار فی لیتر معلوم کرو۔

اشارات:۔ تعدیل کے لئے $\frac{ط}{۱۰}$ سوڈیم ہائیڈر اکسائیڈ استعمال کرو۔ نمایندہ لِٹمس۔

فرض کرو کہ آمیزے کے ایک لیٹر میں ہائیڈرو کلورک ترشے کی مقدار و گرام ہے۔ لہذا
سلفیورک ترشہ (۹ - و) گرام ہوگا۔ اِن مقداروں کی تعدیل کے لیے $\frac{N}{10}$
سوڈیم ہائیڈر اکسائیڈ کے مطلوبہ حجم محسوب کرو۔ ان دونوں حجموں کا مجموعہ تجربے
سے دریافت کردہ حجم کے مساوی ہوگا۔ اس مساوات سے و کی قیمت محسوب کرو۔

(۶) دیے ہوئے دو اساسی ترشے کا وزنِ سالمہ معلوم کرو۔

اشارات:۔ وزن سالمہ = وزنِ معادل × اساسیت

وزن معادل کے لیے تجربہ (۷) میں بتائے ہوئے قاعدہ پر عمل کرو

(۷) بیریم کلورائیڈ کی قلموں میں سالمات آب کی تخمین کرو۔

اشارات:۔ محلول میں بیریم کی تخمین کیلسیئم کی طرح تجربہ ع۹ میں بتائے ہوئے قاعدے
سے کرو۔

(۸) چونے کے پانی میں $Ca(OH)_2$ کی تخمین کرو۔

(۹) دیے ہوئے محلول میں سوڈیم ہائیڈر اکسائیڈ اور سوڈیم سلفیٹ موجود
ہیں۔ اس محلول کی قطبیعت، سوڈیم ہائیڈر اکسائیڈ کے اعتبار سے معلوم کرو۔

(۱۰) دیے ہوئے محلول میں سوڈیم کاربونیٹ اور سوڈیم بائی کاربونیٹ
دونوں موجود ہیں۔ ہر ایک کی مقدار فی لیٹر معلوم کرو۔

اشارات:۔ اس تخمین کا اصول تجربہ ۶ میں بتایا گیا ہے۔

فصل (۳۶)

تکسید کا قاعدہ

حجمی تشریح میں تکسیدی عوامل کے طور پر بالعموم پوٹاسیئم پرمینگنیٹ اور پوٹاسیم ڈائی کرومیٹ استعمال کیے جاتے ہیں۔ پوٹاسیئم پرمینگنیٹ جس کا ضابطہ $KMnO_4$ ہے خالص قلموں کی شکل میں جن میں قلماؤ کا پانی نہیں ہوتا دستیاب ہوتا ہے۔ سلفیورک ترشے کی موجودگی میں پرمینگنیٹ مندرجۂ ذیل تعامل کے مطابق آکسیجن آزاد کرتا ہے بشرطیکہ آمیزے میں کوئی قابلِ تکسید شے موجود نہ ہو:—



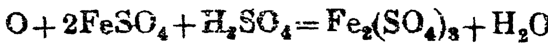
$$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 = K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 3H_2O + 5O.$$

۳۱۶ گرام ۸۰ گرام

اِس مساوات سے ظاہر ہے کہ ۳۱۶ گرام پرمینگنیٹ میں ۸۰ گرام قابلِ حصول آکسیجن موجود ہے۔ چونکہ تکسیدی عامل کے وزنِ معادل سے اس کی وہ مقدار مراد ہوتی ہے جس سے ۸ گرام آکسیجن حاصل ہو سکتی ہو لہذا پوٹاسیئم پرمینگنیٹ کا وزنِ معادل ۳۱٫۶ گرام ہے اور اس کے طبعی محلول میں فی لیٹر ۳۱٫۶ گرام اور عُشر طبعی محلول میں فی لیٹر ۳٫۱۶ گرام پوٹاسیم پرمینگنیٹ موجود ہونا چاہیے۔ ان معیاری محلولوں سے اکثر لوہے، آکسیلک ترشے، ہائیڈروجن پر آکسائیڈ

نائٹرائیٹس وغیرہ کی تخمین میں کام لیا جاتا ہے۔

چونکہ پوٹاسیم پرمینگینیٹ کی قلمیں عموماً خالص ہوتی ہیں۔ اس لیے معیاری محلول تیار کرنے کے لیے انہیں بالراست تول کر کشیدی پانی میں حل کر لیا جاتا ہے۔ اگر پرمینگینیٹ کے خالص ہونیکے بارے میں شبہ ہو تو تیار کردہ محلول کی صحیح طاقت فیرس امونیم سلفیٹ کے معیاری محلول کے مقابلہ سے معلوم کی جاسکتی ہے فیرس نمک کے علاوہ آکسیلک ترشے کا معیاری محلول بھی پوٹاسیم پرمینگینیٹ کی معیار سازی میں استعمال کیا جاتا ہے۔ پرمینگینیٹ کے تکسیدی عمل سے لوہا فیرس حالت سے فیرک حالت میں تبدیل ہوجاتا ہے۔ فیرس سلفیٹ کی صورت میں یہ تکسید حسب ذیل مساوات کے مطابق عمل میں آتی ہے۔



$$O + 2FeSO_4 + H_2SO_4 = Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$$

اس سے ظاہر ہے کہ لوہے کے ۲ × ۵۶ گرام (لوہے کا وزن جوہر = ۵۶) کی تکسید کے لیے ۱۶ گرام آکسیجن کی ضرورت ہے۔ لہٰذا لوہے کے ۵۶ گرام کی تکسید کے لیے ۸ گرام آکسیجن درکار ہوتی ہے۔ چونکہ آکسیجن کی یہ مقدار ۳۱٫۶ گرام پوٹاسیم پرمینگینیٹ سے حاصل ہوسکتی ہے۔ اس لیے

۳۱٫۶ گرام پوٹاسیم پرمینگینیٹ ≡ ۵۶ گرام لوہا

یعنی ایک لیتر طبعی پوٹاسیم پرمینگینیٹ ≡ ۵۶ گرام لوہا

اور $\frac{1}{10}$ " " ≡ ۵٫۶ گرام لوہا

لہٰذا تکسید کے اعتبار سے کسی فیرس نمک کے طبعی محلول سے وہ محلول مراد ہے جس کے ایک لیتر میں ۵۶ گرام لوہا فیرس حالت میں موجود ہو۔

فیرس امونیم سلفیٹ کی قلموں کا ضابطہ $FeSO_4,(NH_4)_2SO_4,6H_2O$ ہے اور اس ضابطہ کے اعتبار سے اس کا وزن سالمہ ۳۹۲ کے مساوی ہے اس لیے اس کے طبعی محلول میں فی لیتر ۳۹۲ گرام اور عشر طبعی محلول میں ۳۹٫۲ گرام نمک موجود ہونا چاہیے۔ یہ محلول علی الترتیب پوٹاسیم پرمینگینیٹ کے طبعی اور عشر طبعی محلول کے معادل ہیں۔

تجربہ (۱۰): پوٹاسیئم پرمینگنیٹ کے عشر طبعی محلول کی تیاری :—

۵۸ء۱ گرام خالص پوٹاسیئم پرمینگنیٹ ٹھیک ٹھیک تول کر کشیدی پانی میں حل کرو اور محلول کو ۵۰۰ مکعب سمر کی صراحی میں ڈال کر نشان تک لے آؤ۔ اس بات کا اطمینان کر لینا چاہیے کہ پرمینگنیٹ پوری طرح حل ہو چکا ہے۔ محلول کو زیادہ مدت تک روشنی میں نہیں رکھنا چاہیے کیونکہ اس کی تحلیل کا اندیشہ ہے۔ محلول بناتے وقت گرم پانی استعمال نہیں کرنا چاہیے۔

تجربہ (۱۱): فیرس امونیم سلفیٹ میں لوہے کی تخمین :—

تقریباً ۶ گرام فیرس امونیم سلفیٹ ٹھیک ٹھیک تول کر پانی میں حل کرو۔ اور سلفیورک ترشے کے چند قطرے ملا کر محلول کو ۲۵۰ مکعب سمر تک لے آؤ۔ اس محلول کے ۲۵ مکعب سمر مخروطی صراحی میں منتقل کرو اور تقریباً ۲۰ مکعب سمر ہلکا یا سلفیورک ترشہ ملا کر ظرفک سے $\frac{1}{10}$ پوٹاسیئم پرمینگنیٹ گراؤ۔ پرمینگنیٹ کی تحویل سے اس کا رنگ زائل ہو جاتا ہے۔ جب فیرس لوہے کی تکسید مکمل ہو جاتی ہے تو پرمینگنیٹ کے محلول کے ایک قطرہ کا اضافہ آمیزہ میں گلابی رنگ پیدا کر دیتا ہے۔ ظرفک میں سے محلول قطرہ قطرہ گراتے جاؤ اور صراحی کو ہلاتے جاؤ یہاں تک کہ صراحی کے مایع میں مستقل گلابی رنگ پیدا ہو جائے۔ اس وقت ظرفک کو پڑھ کر صرف شدہ محلول کا حجم معلوم کر لو۔ یہ عمل کئی بار دہراؤ اور حاصل شدہ نتائج سے حسب ذیل طریقہ سے لوہے کی فی صد مقدار محسوب کرو :—

فیرس امونیم سلفیٹ کی قلموں کا وزن = و گرام
نمک کے محلول کا جملہ حجم = ۲۵۰ مکعب سمر
نمک کے محلول کا صرف شدہ حجم = ۲۵ مکعب سمر
صرف شدہ $\frac{1}{10}$ پوٹاسیم پرمینگنیٹ کا حجم (اوسط قیمت) = ل مکعب سمر

اوپر بتایا جا چکا ہے کہ ط/۱ پوٹاسیم پرمینگنیٹ کا ایک لیٹر = ۵۶ء ۵ گرام لوہا

لہذا " " " کے لا کعب سمر = $\frac{۵ء۶ \times لا}{۱۰۰۰}$ گرام لوہا

لہذا نمک کے محلول کے ۲۵۰ کعب سمر میں لوہے کی مقدار = $\frac{۵ء۶ \times لا \times ۱۰}{۱۰۰۰}$ گرام

= $\frac{۵۶ \times لا}{۱۰۰۰}$ گرام

لہذا قلموں میں لوہے کی فی صد مقدار = $\frac{۵۶ \times لا \times ۱۰۰}{۱۰۰۰ \times و} = \frac{۵۶ \times لا}{۱۰ \times و}$

= $\frac{لا}{و} \times ۵ء۶$ گرام

تجربہ (۱۲): فیرک نمک میں لوہے کی تخمین:—

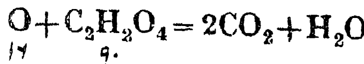
پہلے فیرک نمک کی تحویل سے فیرس نمک حاصل کیا جاتا ہے اور پھر حسب قاعدۂ بالا پوٹاسیم پرمینگنیٹ سے اس کا مقابلہ کرکے لوہے کی تخمین کی جاتی ہے۔ تحویل کے لیے سلفیورک ترشہ اور جست استعمال کیا جاتا ہے۔ ہائیڈروکلورک ترشہ کا استعمال درست نہیں کیونکہ پرمینگنیٹ کے عمل سے اس کی تکسید ہو جاتی ہے۔

فیرک پوٹاسیم پھٹکری کے تقریباً ۳ گرام ٹھیک ٹھیک تول کر ۲۵۰ کعب سمر کی صراحی میں ڈالو اور تقریباً ۵۰ کعب سمر پانی میں حل کرو۔ پھر اس میں سلفیورک ترشہ اور جست کے چند ٹکڑے ڈالو۔ جب تمام جست حل ہو جائے تو شیشے کی سلاخ کے سرے پر مایع کا ایک قطرہ لے کر سفید تختی پر اموٹیم تھایو سایانیٹ کے قطرے سے اس کا امتحان کرو۔ اگر تحویل مکمل نہیں ہوئی تو سرخ رنگ ظاہر ہوگا۔ اس صورت میں تھوڑا سا جست اور ڈال کر تحویل کے عمل کو جاری رہنے دو۔ یہاں تک کہ مذکورۂ بالا طریقہ سے امتحان کرنے پر سرخ رنگ بالکل نظر نہ آئے۔ جب تمام جست حل ہو جائے تو مزید پانی ملا کر محلول کے حجم کو

۲۵۰ مکعب سمر تک بنے آؤ - اب اس محلول کے ۲۵ مکعب سمر لے کر $\frac{1}{10}$ پوٹاسیئم پرمینگنیٹ سے مقابلہ کرو اور مشاہدات سے حسب قاعدۂ بالا لوہے کی فی صد مقدار محسوب کرو - تجربے سے حاصل کردہ قیمت کا مقابلہ ضابطہ سے محسوب کردہ قیمت سے کرو - فیرک پوٹاسیم پھٹکری کا ضابطہ $K_2SO_4, Fe_2(SO_4)_3, 24H_2O$ ہے -

تجربہ ۳ الف - دیئے ہوئے محلول میں آکسیلک ترشہ کی تخمین :-

آکسیلک ترشہ کی تکسید کی مساوات حسب ذیل ہے



$$\underset{16}{O} + \underset{90}{C_2H_2O_4} = 2CO_2 + H_2O$$

اس سے ظاہر ہے کہ ۹۰ گرام آکسیلک ترشہ کی تکسید کے لیے ۱۶ گرام آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے - چونکہ ۳۱٫۶ گرام پوٹاسیئم پرمینگنیٹ سے ۸ گرام آکسیجن حاصل کی جاسکتی ہے لہذا پرمینگنیٹ کی یہ مقدار ۴۵ گرام آکسیلک ترشہ کی تکسید کے لیے کافی ہے - گویا $\frac{1}{10}$ پوٹاسیئم پرمینگنیٹ کا ایک لیٹر ≡ ۴٫۵ گرام آکسیلک ترشہ (نابیدہ) یہ معادل وزن نابیدہ ترشہ کے لیے ہے - قلمی حالت میں ترشہ کا ضابطہ $C_2H_2O_4, 2H_2O$ ہے جس کے اعتبار سے قلموں کا وزن معادل ۶۳ ہونا چاہیے -

دیئے ہوئے محلول کے ۲۵ مکعب سمر مخروطی صراحی میں منتقل کرو اور تقریباً ۲۰ مکعب سمر ہلکا یا سلفیورک ترشہ ملا کر ظرف سے $\frac{1}{10}$ پوٹاسیئم پرمینگنیٹ آہستہ آہستہ گراؤ یہاں تک کہ مایع کا رنگ گلابی ہوجائے - سرد محلول میں تعامل کی رفتار سست ہوتی ہے - اس لیے پوٹاسیئم پرمینگنیٹ گرانے سے قبل محلول کو گرم کرلینا چاہیے - ۶۰° مئی پر تعامل جلد واقع ہوتا ہے - کئی بار مقابلہ کرنے کے بعد صرف شدہ پرمینگنیٹ کے اوسط حجم سے محلول میں آکسیلک ترشہ کی مقدار حسب ذیل طریقے سے محسوب کرو :-

آکسیلک ترشے کے محلول کا صرف شدہ حجم = ۲۵ مکعب سمر

$\frac{1}{10}$ پوٹاسیئم پرمینگنیٹ کا " " " = لا مکعب سمر

لا مکعب سمر ب/۱۰ پوٹاشیم پرمینگنیٹ میں پرمینگنیٹ کی مقدار = (۳٫۱۶ × لا) / ۱۰۰۰ گرام

۳٫۱۶ گرام پوٹاشیم پرمینگنیٹ ≡ ۴٫۵ گرام آکسیلک ترشہ (نابیدہ)

لہٰذا (۳٫۱۶ × لا) / ۱۰۰۰ پوٹاشیم پرمینگنیٹ ≡ (۴٫۵ × لا) / ۱۰۰۰ گرام آکسیلک ترشہ (نابیدہ)

یعنی دیے ہوئے محلول کے ۲۵ مکعب سمر میں نابیدہ آکسیلک ترشہ کی مقدار = (۴٫۵ × لا) / ۱۰۰۰ گرام

لہٰذا 〃 〃 ایک لیتر میں 〃 〃 〃 〃 = لا/۲۵ × ۴٫۵ گرام

سوالات

ہدایت ۔ تجربہ شروع کرنے سے قبل طریق عمل مختصراً لکھ کر معلم کو دکھا دو ۔ معیاری محلول و دیگر ضروریات مدد گار تجربہ خانہ سے طلب کرو۔

(۱) دیے ہوئے محلول میں فیرس اور فیرک لوہے کی مقدار فی لیتر الگ الگ معلوم کرو۔

اشارات :۔ پہلے فیرس لوہے کی تخمین کرو۔ اس کے بعد فیرک کو فیرس میں تحویل کرو۔ اور جملہ لوہے کی تخمین کرو۔ دونوں کے فرق سے فیرک لوہے کی مقدار معلوم ہو جائیگی۔

(۲) دیے ہوئے محلول میں آکسیلک اور سلفیورک ترشہ موجود ہیں۔ ہر ایک کی مقدار فی لیتر معلوم کرو۔

اشارات :۔ محلول کا کاوی سوڈے کے معیاری محلول سے مقابلہ کرو ۔ پھر پوٹاشیم پرمینگنیٹ کے معیاری محلول کی مدد سے آکسیلک ترشہ کی تخمین کرو اور حساب سے معلوم کرو کہ آکسیلک ترشہ کی دریافت کردہ مقدار کی تعدیل کے لیے کس قدر کاوی سوڈا درکار ہے ۔ کاوی سوڈے کی جملہ صرف شدہ مقدار سے اسے منہا کرو۔ بقیہ سلفیورک ترشہ کی تعدیل میں صرف ہوا ہے۔

(۳) آکسیلک ترشہ کی قلموں میں قلماؤ کے پانی کا تناسب معلوم کرو۔

اشارات :۔ قلموں کو تول کر محلول بناؤ اور محلول میں نابیدہ ترشہ کی مقدار پوٹاشیم پرمینگنیٹ کے محلول کے مقابلے سے معلوم کرو۔

(۴) تجارتی ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (۱۰ حجم) میں ہائیڈروجن پر آکسائیڈ کی مقدار فی لیتر معلوم کرو۔

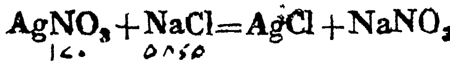
اشارات :۔ تکسید کی مساوات حسب ذیل ہے :۔

$$O + H_2O_2 = H_2O + O_2$$

فصل (۳۷)

ترسیب کا قاعدہ

حجمی تشریح میں ترسیب کا قاعدہ زیادہ تر کلورائیڈ (یا کلورین کے روانوں) اور چاندی کی تخمین میں استعمال کیا جاتا ہے۔ جب کسی کلورائیڈ مثلاً سوڈیم کلورائیڈ کے محلول میں سلور نائیٹریٹ کا محلول ملایا جاتا ہے تو ذیل کی مساوات کے مطابق ناحل پذیر سلور کلورائیڈ اور حل پذیر سوڈیم نائیٹریٹ بنتا ہے۔



$$AgNO_3 + NaCl = AgCl + NaNO_3$$

۱۷۰ ۵۸۶۵

کچھ دیر بعد سلور کلورائیڈ کا سفید رسوب تہ نشین ہو جاتا ہے۔ اگر کلورائیڈ کے محلول میں سلور نائیٹریٹ قطرہ قطرہ گرایا جائے تو جب تک محلول میں کلورائیڈ موجود ہے اس کی ترسیب ہوتی رہیگی۔ اگر محلول میں کلورائیڈ کے علاوہ پوٹاسیم کرومیٹ بھی خفیف مقدار میں موجود ہو تو پہلے سلور کلورائیڈ کی ترسیب ہوگی اور جب کلورائیڈ کا کوئی شائبہ محلول میں باقی نہیں رہیگا تو سلور کرومیٹ کا سُرخ رسوب ظاہر ہوگا۔ گویا مستقل سُرخ رسوب کی پیدائش کلورائیڈ اور سلور نائیٹریٹ کے باہمی تعامل کے اختتام کی علامت ہے۔ چونکہ سلور کرومیٹ ترشوں میں حل پذیر ہے اس لیے محلول میں آزاد ترشہ موجود نہیں ہونا چاہیے۔

اس طرح سے تبدیلی محلول میں کلورائیڈ (کلورین کے رواں) کی تخمین سلور نائیٹریٹ کے معیاری محلول کے مقابلے سے کی جاسکتی ہے۔ پوٹاسیم کرومیٹ کا محلول یہاں نمایندہ کا کام دیتا ہے۔

اوپر کی مساوات سے ظاہر ہے کہ ۵ء۵۸ گرام سوڈیم کلورائیڈ کی ترسیب کے لیے ۱۷۰ گرام سلور نائیٹریٹ درکار ہے چونکہ دونوں نمکوں میں دھاتی اصلیہ کی گرفت اکائی ہے، اس لیے دونوں صورتوں میں وزن معادل وزن سالمہ کے مساوی ہوگا۔ لہذا سلور نائیٹریٹ کے طبعی محلول میں فی لیتر ۱۷۰ گرام سلور نائیٹریٹ یا ۱۰۸ گرام چاندی موجود ہونی چاہیئے اور سوڈیم کلورائیڈ کے طبعی محلول میں فی لیتر ۵ء۵۸ گرام سوڈیم کلورائیڈ یا ۵ء۳۵ گرام کلورین بصورت رواں موجود ہونی چاہیئے۔

سلور نائیٹریٹ کے عشر طبعی محلول کی تیاری :-

تجربہ ۱۴ ۲۵ء۴ گرام خالص سلور نائیٹریٹ ٹھیک ٹھیک تولو اور نمک کو قیف کے ذریعہ ۲۵۰ مکعب سمر گنجایش کی صراحی میں منتقل کرکے کشیدی پانی میں حل کرو۔ جب نمک پوری طرح حل ہوجائے تو مزید کشیدی پانی ملاکر محلول کو صراحی کے نشان تک لے آؤ۔ سلور نائیٹریٹ کا محلول روشنی سے متاثر ہوتا ہے، اس لیے اسے زیادہ دیر تک روشنی میں نہیں رکھنا چاہیے۔ عام طور پر اسے محفوظ رکھنے کے لیے بھورے رنگ کی بوتل استعمال کی جاتی ہے۔

دیے ہوئے محلول میں کلورینی روانوں کی تخمین :-

تجربہ ۱۵ دیے ہوئے محلول کے ۲۰ مکعب سمر مخروطی صراحی میں لے کر اُن میں پوٹاسیم کرومیٹ کے محلول کے دو یا تین قطرے ملاؤ اور ظرف سے سلور نائیٹریٹ قطرہ قطرہ گراؤ یہاں تک کہ مستقل سُرخ رنگ نمودار ہوجائے۔ اس دوران میں صراحی کے مافیہ کو ہلاتے رہنا چاہیئے۔ صرف شدہ

سلور نائیٹریٹ کا حجم نوٹ کرنے کے بعد محلول کے مزید ۲۰ مکعب سمر سے معائرہ کرو اور یہ عمل کئی بار دہراؤ۔ یہاں تک کہ دو ایسے نتائج حاصل ہو جائیں جن میں بہت کم اختلاف ہو۔ ان دونوں کا اوسط لیکر حسب ذیل طریقے سے کلورین کے رواؤں کی مقدار محسوب کرو۔

دیے ہوئے محلول کا صرف شدہ حجم = ۲۰ مکعب سمر

ط/۱۰ سلور نائیٹریٹ کا صرف شدہ حجم (اوسط) = لا مکعب سمر

چونکہ سلور نائیٹریٹ اور کلورائیڈ کے مساوی طبعی محلول ایک دوسرے کے معادل ہیں۔ لہٰذا

ط/۱۰ سلور نائیٹریٹ کے لا مکعب سمر = ط/۱۰ کلورائیڈ کے لا مکعب سمر

مگر ط/۱۰ کلورائیڈ کے ایک لیتر میں کلورین کے رواؤں کی مقدار = ۳٫۵۵ گرام

لہٰذا ط/۱۰ کلورائیڈ کے لا مکعب سمر میں 〃 〃 〃 〃 〃 = $\frac{۳٫۵۵ \times لا}{۱۰۰۰}$ گرام

〃 دیے ہوئے محلول کے ۲۰ مکعب سمر میں 〃 〃 〃 〃 〃 = $\frac{۳٫۵۵ \times لا}{۱۰۰۰}$ گرام

〃 〃 〃 ایک لیتر میں 〃 〃 〃 〃 〃 = $\frac{۳٫۵۵ \times لا}{۲۰}$ گرام

دیے ہوئے دھاتی کلورائیڈ میں دھات کا فی صد تناسب (معیاری سلور نائیٹریٹ کی مدد سے)۔

تجربہ ۱۶ دھاتی کلورائیڈ کا تقریباً ۱ گرام ٹھیک ٹھیک تول کر ۱۰۰ مکعب سمر محلول تیار کر لو۔ اس محلول کے ۲۰ مکعب سمر صاف منقارہ میں لے کر پوٹاسیم کرومیٹ نمایندہ ملاؤ۔ معیاری سلور نائیٹریٹ ظرفک میں بھر لو اور کلورائیڈ کے محلول میں اتنا ملاؤ کہ رسوب کا رنگ کسی قدر سرخ ہو جائے۔ صرف شدہ سلور نائیٹریٹ کا حجم نوٹ کرو اور مزید دو تین معائرے کر لو۔

چونکہ سلور نائیٹریٹ کا ایک معادل (۱۰۷ گرام) کلورین کے ایک معادل (۳۵٫۵) سے تعامل کرتا ہے اس لیے سلور نائیٹریٹ کی طاقت اور صرف شدہ حجم کی مدد سے کلورین کی وہ مقدار معلوم ہو جاتی ہے جو محلول کے ۲۰ مکعب سمر میں موجود ہے۔ اس طرح سے نمک کے ۱۰۰ مکعب سمر محلول میں کلورین کی مقدار محسوب کرو۔ اب دھاتی کلورائیڈ کے معلوم وزن سے کلورین کے وزن کو منہا کر دینے سے دھات کا وہ وزن حاصل ہوگا جو نمک کے لیے ہوئے وزن میں موجود ہے۔ اس سے نمک میں دھات کا فی صد تناسب آسانی محسوب کیا جا سکتا ہے۔

سوالات

نوٹ ۔ تجربہ شروع کرنے سے قبل طریق عمل مختصراً لکھ کر معلم کو دکھلاؤ۔ معیاری محلول و دیگر ضروریات مددگار تجربہ خانہ سے طلب کرو۔

(۱) دیے ہوئے ٹھوس کلورائیڈ میں کلورین کی فی صد مقدار معلوم کرو۔

(۲) بیریم کلورائیڈ کی قلموں میں قلماؤ کے پانی کی فی صد مقدار معلوم کرو۔

اشارات :۔ بیریم کلورائیڈ پوٹاسیم کرومیٹ کے ساتھ بیریم کرومیٹ کا رسوب بناتا ہے۔ لہٰذا نمایندہ ملانے سے قبل محلول میں سوڈیم سلفیٹ بافراط ملا کر بیریم کو بیریم سلفیٹ کی صورت میں علٰحدہ کر لینا چاہیے۔

(۳) تمھیں ایک محلول دیا گیا ہے جس میں ہائیڈروکلورک ترشہ اور سوڈیم کلورائیڈ موجود ہیں۔ ہر ایک کی مقدار فی لیٹر معلوم کرو۔

اشارات :۔ پہلے معیاری قلی کے ذریعہ ترشے کی تخمین کرو۔ پھر محلول کو تعدیلی بنا کر معیاری سلور نائیٹریٹ کے ذریعہ جملہ کلورین معلوم کرو۔

(۴) تمھیں ایک محلول دیا گیا ہے جس میں ہائیڈروکلورک ترشہ اور نائیٹرک ترشہ دونوں موجود ہیں ہر ایک کی مقدار فی لیٹر معلوم کرو۔

(۵) سوڈیم کلورائیڈ اور پوٹاسیم کلورائیڈ کے آمیزے میں ہر ایک کی فیصد مقدار معلوم کرو۔

اشارہ :۔ صفحہ ۲۴۲ پر سوال نمبر ۸ میں بتائے ہوئے قاعدہ سے نتائج محسوب کرو۔

ضمیمہ

(و)

عناصر کے نام علامتیں اور جوہری اوزان

نام	علامت	جوہری وزن
اٹربیم	Yb	۱۷۳٫۰۴
اٹریم	Y	۸۸٫۹۲
اربیم	Er	۱۶۷٫۲
آرسینک	As	۷۴٫۹۱
آرگان	A	۳۹٫۹۴۴
اریڈیم	Ir	۱۹۳٫۱
اسٹرانشیم	Sr	۸۷٫۶۳
اسکینڈیم	Sc	۴۵٫۱۰
آکسیجن	O	۱۶٫۰۰۰
انڈیم	In	۱۱۴٫۸
اوسمیم	Os	۱۹۰٫۲
الومینیم	Al	۲۶٫۹۷
انٹیمنی	Sb	۱۲۱٫۷۶
آیوڈین	I	۱۲۶٫۹۲
برومین	Br	۷۹٫۹۱۶
بسمتھ	Bi	۲۰۹٫۰۰
بورن	B	۱۰٫۸۲
بیریلیم	Be	۹٫۰۲
بیریم	Ba	۱۳۷٫۳۶
پارا	Hg	۲۰۰٫۶۱
پروٹیکٹینیم	Pa	۲۳۱
پریسوڈیمیم	Pr	۱۴۰٫۹۲
پلاٹینم	Pt	۱۹۵٫۲۳
پوٹاشیم	K	۳۹٫۰۹۶

(۹)
آبی بخارات کا دباؤ

تپش (سی)	دباؤ (مم)	تپش (سی)	دباؤ (مم)
۰	۴٫۶	۲۱	۱۸٫۷
۱	۴٫۹	۲۲	۱۹٫۸
۲	۵٫۳	۲۳	۲۱٫۱
۳	۵٫۷	۲۴	۲۲٫۴
۴	۶٫۱	۲۵	۲۳٫۸
۵	۶٫۵	۲۶	۲۵٫۳
۶	۷٫۰	۲۷	۲۶٫۷
۷	۷٫۵	۲۸	۲۸٫۳
۸	۸٫۰	۲۹	۳۰٫۰
۹	۸٫۶	۳۰	۳۱٫۸
۱۰	۹٫۲	۳۱	۳۳٫۷
۱۱	۹٫۸	۳۲	۳۵٫۷
۱۲	۱۰٫۵	۳۳	۳۷٫۷
۱۳	۱۱٫۲	۳۴	۳۹٫۹
۱۴	۱۲٫۰	۳۵	۴۲٫۲
۱۵	۱۲٫۸	۳۶	۴۴٫۶
۱۶	۱۳٫۶	۳۷	۴۷٫۱
۱۷	۱۴٫۵	۳۸	۴۹٫۷
۱۸	۱۵٫۵	۳۹	۵۲٫۴
۱۹	۱۶٫۵	۴۰	۵۵٫۳
۲۰	۱۷٫۵		

صحت نامہ

عملی کیمیا

صفحہ	سطر	غلط	صحیح	صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۳	۲۴	پلگ	پلگ ے	۴۲	۵	ادیر	اوپر
۵	۱۳	ترازوا	ترازو	۴۲	۱۱	محلول لو	محلول کو
۱۶	۹	یا محلولوں کو	یا محلولوں کو	۴۲	۱۵	پر سیر محلو ل	پر سیر محلول
۱۹	۱۱	بو خنزی خیف	بو خنزی قیف	۴۳	۴	حسے	سے
۲۰	۱۳	بلن تپش	بلند تپش	۴۵	۱۰	میلی	نیلی
۲۴	۳	ٹکرے	ٹکڑے	۴۵	۱۹	آبیدۂ مرکبات	آبیدہ مرکبات
۳۳	۲۴	مقدار یادہ	مقدار مادّہ	۴۶	۱۱	گلا وبر نمک	گلاؤبر نمک
۳۴	۲	تھورا	تھوڑا	۵۱	۱۷	پیسی کلیوں	گیسی کلیوں
۳۴	۹	ہٹاو	ہٹاؤ	۵۷	۲۰	سلیفورس ترشہ	سلفیورس ترشہ
۳۴	۲۴	$Cu(NO_3)_2$	$Cu(NO_3)_2$	۵۹	۲۰	تپش قریباً ۳۵۰	تپش قریباً ۳۵۰°
۳۹	۱۱	ے ساتھ	کے ساتھ	۶۰	۴	حُملان	حملان
۳۹	۱۱	تپمنوں	تینوں	۶۰	۱۸	$4NaOH \times O_2$	$4NaOH + O_2$

صفحہ	سطر	غلط	صحیح	صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۶۲	۱۰	دلقی	دلفی	۱۵۲	۱۴	سفید سفوف	سفید رسوب
۶۴	شکل ۳۴	ح	ج	۱۵۲	۲۰	Fe^{++}	Fe^{++}
۷۶	۲۰	گیس کا رنگ اور بو مشاہدہ کرو	گیس کے رنگ اور بو کا مشاہدہ کرو	۱۵۲	۲۱	ن کے	اُن کے
				۱۵۳	۱۰	پوٹاسیم فیرو سانائیڈ	پوٹاسیم فیرو سائنائیڈ
۷۷	۴	دھوانسا	دھوانسا	″	۱۱	فیرس فیرو سانائیڈ	فیرس فیرو سائنائیڈ
۷۸	۴	باٹی میں	پانی میں	″	۱۷	پوٹاسیم سلفو سانائیڈ	پوٹاسیم سلفو سائنائیڈ
۷۹	۷	لوٹاسیم	پوٹاسیم	۱۵۷ و ۱۵۸	۴ ، ″	تعاملات ک	تعاملات کا
۸۲	۹	گیس کا رنگ اور بو مشاہدہ کرو	گیس کے رنگ اور بو کا مشاہدہ کرو	۱۶۱	۶۰	مندرجہ ذیل تعاملات مشاہدہ کرو	مندرجہ ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو
۸۴	۱۴	قنالف تھیلین	نفتالف تھیالین				
۹۰	۱۴	$KHgI_4$	$KHgI_3$	۱۶۱	۱۸	خشتیٔ سرخ	خشتی سرخ
۱۰۰	۱۵	ترشبہ	ترشہ	۱۶۲	۵	تعاملات مشاہدہ کرو	تعاملات کا مشاہدہ کرو
۱۰۵	شکل ۴۶	ہائیڈروجن سلفائیڈ	ہائیڈروجن سلفائیڈ	۱۶۳	۱۰	″ ″ ″	″ ″ ″
۱۱۰	۲	اس آمنرے کو	اس آمیزے کو	۱۶۴	۱۴	″ ″ ″	″ ″ ″
۱۲۰	۱۳	تقال	تعامل	۱۶۵	۲	رسب	رسوب
۱۲۹	۱۹	حفیف	خفیف	۱۶۶	۴	اینٹیمویٹ	اینٹیمونیٹ
۱۳۲	۱۹ و ۲۰	$S\bar{O}_4$	SO_4^{--}	۱۶۶	۶	″ ″	″ ″
۱۴۰	۴	امونیای	امونیائی	۱۶۷	۶	$PtcI_4$	$PtCl_4$
۱۴۰	۱۵	خشتیٔ رسرخ	خشتی سرخ	۱۷۳	۱۳	نشاشتے	نشاستے
۱۴۱	۷	کرومیٹ کا رنگ	کرومیٹ کا رنگ زرد	۱۷۷	۱۸	بنفشی بخارات	بنفشیٔ بخارات
۱۴۲	۱۲	مرگورس ۔مرگیورک	مرکیورس ۔مرکیورک	۱۷۸	۱۳	$_2KcI + I_2$	$2KCl+I_2$
۱۴۴	۱۰	کوئلہ پر رکھ پر	کوئلہ پر رکھ کر	۱۸۰	۱۷	یانی میں	پانی میں
۱۵۱	۲	ادہائیڈروجن	اور ہائیڈروجن	۱۸۴	۱۳	میکنیشیم	میگنیشیم

صفحہ	سطر	غلط	صحیح	صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۱۸۴	۱۴	امونیم مالیڈیٹ	امونیم مالبڈیٹ	۲۲۰	سطر ۲۴ کالم ۱	تعدیی	تعدیلی
″	۱۵	امونیم فاسفومالیبڈیٹ	امونیم فاسفومالبڈیٹ	۲۲۲	۱۲	تخمیں	تخمین
″	۱۵	$(NH\ )_2 MoO_4$	$(NH_4)_2 MoO_4$	۲۲۴	۸	سفیورک ترشہ	سلفیورک ترشہ
″	۲۰	(بواکس)	(بوراکس)	″	۲۰	آکسیجن	آکسیجن
۱۸۶	۴	رنگ اور بوشاہد کرو	رنگ اور بو کا شاہدہ کرو	۲۲۷	۴	تکمیل کا نقص	تکمیل کا نقطہ
″	۱۴	بقفشی	بنفشئی	″	۸	قنالف تھیالین	فنالف تھیالین
۲۰۳	پیشانی	محول	محلول	۲۲۸	۳	″ ″	″ ″
″	۱۰	ترشی	ترشئی	۲۳۶	۱۲	″ ″	″ ″
۲۰۶	۷	سلفرس ترشہ	سلفیورس ترشہ	۲۲۹	۴	تاپے	ناپنے
۲۰۹	۲	گزرانے پر	گزارنے پر	۲۳۰	۲۰	عین پیچھے	عین نیچے
″	۹	تصریح	تشریح	″	۲۵	پرمینگیت	پرمینگنیٹ
″	۱۴	ایمونیم مالیڈیٹ	امونیم مالبدیٹ	۲۳۱	۱۳	اتکا	اٹکا
″	۱۸	تشخیص	تشخیص	۲۳۳	۲	ترشپہ پیمائی	ترشہ پیمائی
۲۱۲	۲۱	کوبالٹ اس کو	کوبالٹ کو جوش	″	۷	تمکیر	تمگیر
		جوش دینے پر	دینے پر	″	۹	طاقت سے	طاقت کے
۲۱۶	۷	میگنیٹ	میگنیٹ	۲۳۵	۱۵	نہ بنتے پائے	نہ بننے پائے
۲۱۷	۱۰	SO	SO_2	۲۳۶	۱۲	کراتے جاؤ	گراتے جاؤ
۲۱۹	۹	مرتکر	مرتکز	۲۳۸	۱۸	اس کا معارہ کرو	اس کا معائرہ کرو
۲۲۰	۳	ہائیڈ اکسائیڈ	ہائیڈرا کسائیڈ	۲۴۲	۴	فینول تھیالین	فنالف تھیالین
″	سطر ۹ کالم ۳	امونیم مالیڈیٹ	امونیم مالیڈیٹ	۲۴۲	سطر ۸ کالم ۲	یورینیم ۲۳۸٬۰۷	یورینیم ۲۳۸٬۰۷